This is a digital copy of a book that was preserved for generations on library shelves before it was carefully scanned by Google as part of a project to make the world's books discoverable online.

It has survived long enough for the copyright to expire and the book to enter the public domain. A public domain book is one that was never subject to copyright or whose legal copyright term has expired. Whether a book is in the public domain may vary country to country. Public domain books are our gateways to the past, representing a wealth of history, culture and knowledge that's often difficult to discover.

Marks, notations and other marginalia present in the original volume will appear in this file - a reminder of this book's long journey from the publisher to a library and finally to you.

Usage guidelines

Google is proud to partner with libraries to digitize public domain materials and make them widely accessible. Public domain books belong to the public and we are merely their custodians. Nevertheless, this work is expensive, so in order to keep providing this resource, we have taken steps to prevent abuse by commercial parties, including placing technical restrictions on automated querying.

We also ask that you:

+ *Make non-commercial use of the files* We designed Google Book Search for use by individuals, and we request that you use these files for personal, non-commercial purposes.
+ *Refrain from automated querying* Do not send automated queries of any sort to Google's system: If you are conducting research on machine translation, optical character recognition or other areas where access to a large amount of text is helpful, please contact us. We encourage the use of public domain materials for these purposes and may be able to help.
+ *Maintain attribution* The Google "watermark" you see on each file is essential for informing people about this project and helping them find additional materials through Google Book Search. Please do not remove it.
+ *Keep it legal* Whatever your use, remember that you are responsible for ensuring that what you are doing is legal. Do not assume that just because we believe a book is in the public domain for users in the United States, that the work is also in the public domain for users in other countries. Whether a book is still in copyright varies from country to country, and we can't offer guidance on whether any specific use of any specific book is allowed. Please do not assume that a book's appearance in Google Book Search means it can be used in any manner anywhere in the world. Copyright infringement liability can be quite severe.

About Google Book Search

Google's mission is to organize the world's information and to make it universally accessible and useful. Google Book Search helps readers discover the world's books while helping authors and publishers reach new audiences. You can search through the full text of this book on the web at `http://books.google.com/`

A propos de ce livre

Ceci est une copie numérique d'un ouvrage conservé depuis des générations dans les rayonnages d'une bibliothèque avant d'être numérisé avec précaution par Google dans le cadre d'un projet visant à permettre aux internautes de découvrir l'ensemble du patrimoine littéraire mondial en ligne.

Ce livre étant relativement ancien, il n'est plus protégé par la loi sur les droits d'auteur et appartient à présent au domaine public. L'expression "appartenir au domaine public" signifie que le livre en question n'a jamais été soumis aux droits d'auteur ou que ses droits légaux sont arrivés à expiration. Les conditions requises pour qu'un livre tombe dans le domaine public peuvent varier d'un pays à l'autre. Les livres libres de droit sont autant de liens avec le passé. Ils sont les témoins de la richesse de notre histoire, de notre patrimoine culturel et de la connaissance humaine et sont trop souvent difficilement accessibles au public.

Les notes de bas de page et autres annotations en marge du texte présentes dans le volume original sont reprises dans ce fichier, comme un souvenir du long chemin parcouru par l'ouvrage depuis la maison d'édition en passant par la bibliothèque pour finalement se retrouver entre vos mains.

Consignes d'utilisation

Google est fier de travailler en partenariat avec des bibliothèques à la numérisation des ouvrages appartenant au domaine public et de les rendre ainsi accessibles à tous. Ces livres sont en effet la propriété de tous et de toutes et nous sommes tout simplement les gardiens de ce patrimoine. Il s'agit toutefois d'un projet coûteux. Par conséquent et en vue de poursuivre la diffusion de ces ressources inépuisables, nous avons pris les dispositions nécessaires afin de prévenir les éventuels abus auxquels pourraient se livrer des sites marchands tiers, notamment en instaurant des contraintes techniques relatives aux requêtes automatisées.

Nous vous demandons également de:

+ *Ne pas utiliser les fichiers à des fins commerciales* Nous avons conçu le programme Google Recherche de Livres à l'usage des particuliers. Nous vous demandons donc d'utiliser uniquement ces fichiers à des fins personnelles. Ils ne sauraient en effet être employés dans un quelconque but commercial.

+ *Ne pas procéder à des requêtes automatisées* N'envoyez aucune requête automatisée quelle qu'elle soit au système Google. Si vous effectuez des recherches concernant les logiciels de traduction, la reconnaissance optique de caractères ou tout autre domaine nécessitant de disposer d'importantes quantités de texte, n'hésitez pas à nous contacter. Nous encourageons pour la réalisation de ce type de travaux l'utilisation des ouvrages et documents appartenant au domaine public et serions heureux de vous être utile.

+ *Ne pas supprimer l'attribution* Le filigrane Google contenu dans chaque fichier est indispensable pour informer les internautes de notre projet et leur permettre d'accéder à davantage de documents par l'intermédiaire du Programme Google Recherche de Livres. Ne le supprimez en aucun cas.

+ *Rester dans la légalité* Quelle que soit l'utilisation que vous comptez faire des fichiers, n'oubliez pas qu'il est de votre responsabilité de veiller à respecter la loi. Si un ouvrage appartient au domaine public américain, n'en déduisez pas pour autant qu'il en va de même dans les autres pays. La durée légale des droits d'auteur d'un livre varie d'un pays à l'autre. Nous ne sommes donc pas en mesure de répertorier les ouvrages dont l'utilisation est autorisée et ceux dont elle ne l'est pas. Ne croyez pas que le simple fait d'afficher un livre sur Google Recherche de Livres signifie que celui-ci peut être utilisé de quelque façon que ce soit dans le monde entier. La condamnation à laquelle vous vous exposeriez en cas de violation des droits d'auteur peut être sévère.

À propos du service Google Recherche de Livres

En favorisant la recherche et l'accès à un nombre croissant de livres disponibles dans de nombreuses langues, dont le français, Google souhaite contribuer à promouvoir la diversité culturelle grâce à Google Recherche de Livres. En effet, le Programme Google Recherche de Livres permet aux internautes de découvrir le patrimoine littéraire mondial, tout en aidant les auteurs et les éditeurs à élargir leur public. Vous pouvez effectuer des recherches en ligne dans le texte intégral de cet ouvrage à l'adresse `http://books.google.com`

STANFORD UNIVERSITY LIBRARIES

BIBLIOTHEEK
1142

REVUE

D'ARTILLERIE

NANCY, IMPRIMERIE BERGER-LEVRAULT ET Cie

REVUE

D'ARTILLERIE

Paraissant le 15 de chaque mois

VINGT-TROISIÈME ANNÉE

TOME 46

(Avril — Septembre 1895)

BERGER-LEVRAULT ET Cie, LIBRAIRES-ÉDITEURS

PARIS
RUE DES BEAUX-ARTS, 5

NANCY
RUE DES GLACIS, 18

1895

MIN: VAN OORLOG
3136 -50.
BIBLIOTHEKEN DEPOT

STANFORD UNIVERSITY
LIBRARIES
STACKS
DEC - 2 1970

RÈGLES DE TIR

DE

L'ARTILLERIE DE CAMPAGNE

AUTRICHIENNE

RENSEIGNEMENTS SOMMAIRES SUR L'ARTILLERIE AUTRICHIENNE.

Pour se rendre un compte exact des méthodes de tir, il est utile de connaître certains détails relatifs à l'organisation du matériel et au service des pièces.

Voici les plus importants de ces détails.

Organisation du matériel.

L'artillerie de campagne autrichienne est armée de canons en bronze-acier de 9c (87 mm).

Les batteries montées sont à 8 pièces; ces pièces sont du mod. 1875.

Les batteries à cheval sont à 6 pièces; ces pièces sont du mod. 1875-90; elles ne diffèrent de celles des batteries montées que par une diminution de l'épaisseur des parois, d'où pour elles plus de légèreté.

Les poids respectifs des pièces de ces deux modèles sont de 490 kg et 415 kg.

Les deux canons sont montés sur l'affût de 9c mod. 1875, dans lequel le frein primitif est remplacé par un *frein allégé mod. 1875-90*, dont le fonctionnement est plus régulier. Ce frein est à patins et à vis; il sert pour la route et pour le tir.

Les projectiles sont les suivants :

1° *Obus à couronnes mod. 1875.* Cet obus pèse 6kg,380 et est armé de la fusée percutante mod. 75.

2° *Obus en acier.* Cet obus est à simple paroi et n'a pas de fusée; il se termine par une pointe et contient une petite charge de poudre à fusil.

3° *Shrapnel mod. 1891.* Ce shrapnel est à charge-arrière, il pèse 6kg,500 et contient 154 balles de 10 g en plomb durci, agglomérées par de la colophane. Il est armé de la fusée à double effet mod. 1891. Sa charge d'éclatement est de 90 g de poudre à fusil.

4° *Shrapnel mod. 1875.* Ce shrapnel, encore utilisé, est à charge-arrière, il pèse 7kg,160 et contient 165 balles de 13 g en plomb, agglomérées au soufre. Il est armé de la fusée à cadran mod. 1875-85. Sa charge est de 90 g.

5° *Boîte à mitraille.* Cette boîte renferme 120 balles de 44 g en plomb durci, agglomérées au soufre.

Les *fusées* pour shrapnels sont graduées en pas; elles sont toutes réglées d'avance à 600 pas. Tout shrapnel dont la fusée n'a pas subi un nouveau réglage est dit *vortempiert* ou *réglé à l'avance.* C'est ainsi que sont les shrapnels dans les coffres. Pour le tir fusant, il faut, au moment de la charge, enlever une goupille qui retient l'appareil concutant.

La *Hausse* porte deux espèces de graduation, l'une en pas, l'autre en millimètres (1).

L'*arc de pointage* est gradué en distances et en degrés (2).

Le *quart de cercle à niveau* n'a qu'une graduation. Celle-ci est en degrés et s'étend de 0 à 50° (1). Cet instrument est appelé à disparaître prochainement, dès que toutes les batteries auront pu être munies de l'arc de pointage.

---

(1) Voir *Revue d'artillerie*, t. 39, novembre 1891, p. 124.
(2) Voir *Revue d'artillerie*, t. 40, avril 1892, p. 53.

Les deux canons tirent la même charge : $1^{kg},500$ de poudre noire de 7 mm ou 440 g de poudre sans fumée.

La *vitesse initiale* est de 445 m environ pour l'obus et pour le shrapnel mod. 1891.

Dans les approvisionnements, une certaine proportion des gargousses sont en deux parties, pour permettre le tir plongeant.

Les avant-trains et les caissons sont du mod. 1875. L'arrière-train des caissons est pourvu d'un frein à patins et à vis.

Le *coffre d'avant-train* porte 2 caisses de 5 obus, 4 caisses de 5 shrapnels, 4 boîtes à mitraille et 32 charges entières.

Le *coffre d'arrière-train* porte 6 caisses d'obus, 6 caisses de shrapnels, 34 charges entières et 30 charges en deux parties.

Chaque pièce, avec son caisson, dispose de 128 coups, savoir : 50 obus, 70 shrapnels et 8 boîtes à mitraille ; 98 charges entières et 30 charges divisibles [1].

Les caissons sont répartis en nombre égal entre les deux échelons de combat de la batterie.

Le premier échelon se tient à 200 pas, le second à 600 pas en arrière d'une des ailes de la batterie.

Dans les batteries montées, la voiture-pièce pèse 1 955 kg et le caisson, avec les servants, 2 545 kg. Dans les batteries à cheval, ces poids sont respectivement 1 870 kg et 2 326 kg.

A l'ouverture du feu et au cours d'une lutte qui ne semble pas devoir se prolonger, les pourvoyeurs prennent les munitions dans l'avant-train de pièce ; lorsque la lutte semble devoir durer, ils les prennent dans l'arrière-train de caisson.

Ils retirent successivement des coffres les caisses de

---

[1] Dans les batteries à cheval, le coffre d'avant-train de pièce n'a que 10 shrapnels au lieu de 20, de sorte que le nombre total des coups par pièce n'est que 118.

5 projectiles et les portent auprès de la pièce; l'un d'eux prend 5 charges dans son sac. Dès qu'il ne reste plus que 2 projectiles dans la caisse portée auprès de la pièce, les pourvoyeurs en vont chercher une autre [1].

Pour le *réapprovisionnement des avant-trains,* le chef du 1er échelon envoie deux caissons, un pour chaque demi-batterie. Ces caissons, une fois vidés, sont conduits au 2e échelon et échangés contre deux pleins.

Lorsque les avant-trains ne restent pas avec la batterie, les caissons du 1er échelon s'y portent au trot, font demi-tour et prennent place à 20 pas en arrière du centre de leur section; leurs avant-trains sont séparés et conduits au même emplacement que ceux des pièces.

Quand les arrière-trains sont presque vides, ou démunis d'une espèce de projectiles, les caissons du 2e échelon reçoivent l'ordre de venir se placer à la gauche des précédents. Les avant-trains sont échangés, et les caissons remplacés sont ramenés au 2e échelon; là, on en charge, autant que possible, deux au complet et on envoie les deux autres entièrement vidés à la section de munitions.

Service des pièces.

Divers genres de tir.

Les genres de tir réglementaires sont :

Le *feu par pièce* (Batteriefeuer).

Le *feu par pièce dans les demi-batteries* (Halbbatteriefeuer).

Le *feu par salve* exécuté par toutes les pièces de la batterie (Batteriesalve) ou par les demi-batteries alternativement (Halbbatteriesalve).

Le *feu par salve des pièces prêtes* (Ausfeuerlagen).

Le *feu à volonté* (Einzelnfeuer).

---

[1] En principe, on apporte, pour l'ouverture du feu, une caisse contenant des projectiles de l'espèce indiquée par le commandant de batterie. Toutefois, lorsqu'on tire à shrapnels et que l'observation paraît devoir être difficile, on apporte à chaque pièce une caisse d'obus et une de shrapnels.

Dans les batteries à cheval on n'exécute pas le feu de demi-batterie, et les salves de demi-batterie sont remplacées par les *salves de section*.

Le feu par pièce s'emploie pour le tir lent. On sépare les demi-batteries quand on veut augmenter l'efficacité. Les salves de demi-batterie et de batterie sont tirées contre les rassemblements de troupes, les obstacles résistants, etc., ou encore pour permettre le réglage en facilitant l'observation des coups. Les salves des pièces prêtes, dans le tir contre but mobile, permettent de profiter d'un moment favorable de courte durée. Le feu à volonté est réservé au tir à mitraille.

Exécution des feux.

Tir à obus. — En principe, le feu commence par la gauche.

Le capitaine, après avoir désigné le but, commande :

Granaten, 25! (A obus, 2500 pas!) et indique, s'il le juge nécessaire, un point de réglage.

Toutes les pièces sont chargées à obus et pointées à 2500 pas.

A l'avertissement : *Schuss!* (Tirez!) du capitaine, le chef de section commande : *N° 8!* (8e pièce) et le chef de cette pièce : *Feuer!* (Feu!) (1).

Pendant toute la durée du réglage, les pièces tirent successivement, le capitaine assurant le départ de chaque coup par l'indication :

Schuss! (Tirez!), précédée, au besoin, de celle de la distance (27!).

Les corrections de dérive se font au commandement :

Seitenverschiebung! 5 rechts! (Dérive! 5 à droite!) du capitaine ou du chef de section, suivant qu'il s'agit d'une correction d'ensemble ou d'une correction individuelle.

---

(1) Dans chaque demi-batterie, le commandement « Telle pièce! » est fait par le chef de section le plus ancien.

Lorsque le capitaine veut faire commencer ou continuer le tir par une pièce déterminée, il commande :

N. Geschütz! (N° pièce!) — *Schuss!* (Tirez!).

Dans le tir sur *but fixe,* pour prendre la moyenne des limites de la fourchette, le capitaine commande :

26₅₀! (Vingt-six — Cinquante!).

Chacun des coups tirés avec cette hausse l'est à l'indication : *Schuss!* (Tirez!).

Pour passer au tir d'ensemble, il commande :

26! Batterie-Feuer, avec l'indication : *Feuervertheilen!* (Répartissez!) ou bien : *26! Halbbatterie-Feuer!* ou bien : *26! Halbbatterie-Salven!* ou *Zug-Salven!*

Quand les chefs de section ont pris la direction du feu des demi-batteries ou sections, ils font, s'il y a lieu, des modifications de hausse de 25 pas par le commandement :

2e Halbbatterie! 26₂₅! (2e demi-batterie! Vingt-six — Vingt-cinq!).

Pour ordonner une salve, ils commandent :

1er Zug! Salve! Feuer! (1re section! Salve! Feu!).

Dans le tir sur *but mobile,* la fourchette une fois obtenue, le capitaine commande, pour l'une des sections d'aile :

23! 1er Zug! (2300 pas! 1re section!) et : *Schuss!* (Tirez!), pour chaque coup, tant que le but reste dans le terrain battu.

Puis, suivant qu'il veut tirer une salve avec la hausse employée ou avec cette hausse modifiée à la manivelle, il commande :

Ausfeuern! (Tir en salve!), ou bien : *50! (100! 150!) weniger* ou *mehr.* — *Ausfeuern!* [50! (100! 150!) pas, plus près ou plus loin. — Tir en salve!].

Tir à shrapnel. — Les avertissements et commandements employés dans la première partie du réglage sont analogues à ceux du tir à obus.

Les pièces, qui sont chargées en projectiles percutants

lorsque le réglage est terminé, sont vidées à l'un des commandements :

22₅₀! (Vingt-deux — Cinquante!) *Schuss!* (Tirez!) ou : *22₅₀! Ausfeuern!* (Vingt-deux — Cinquante! Tir en salve!)

Pour le tir fusant, le capitaine commande :

2ᵉ Halbbatterie! 22₅₀! Tempierung! 22₅₀! (2ᵉ demi-batterie! Vingt-deux — Cinquante! Durée! Vingt-deux — Cinquante!), ou *Tempierung! 23₅₀!* s'il veut faire une correction initiale de durée de 100 pas.

Toutes les pièces pointent avec la hausse indiquée, mais il n'y a que celles de la demi-batterie désignée qui chargent. Le tir se fait, comme à l'ordinaire, à l'avertissement : *Schuss!* du capitaine.

Lorsque la durée est réglée, le capitaine fait les mêmes commandements que pour le tir d'ensemble des obus, en ajoutant à chacun d'eux, après l'indication de la distance, celle de la durée dans la forme suivante : *Tempierung! 23!*

Il fait reprendre le tir percutant par une section au commandement : *1ᵉʳ Zug! Granaten!* (1ʳᵉ section ! A obus!).

Tir à shrapnel « Vortempiert ». — Pour ce tir, les commandements du capitaine sont :

Infanterie! Vortempierte Shrapnels! 2ᵉ Halbbatterie! Ausfeuern! ou : *Cavallerie! Vortempierte shrapnels! Ausfeuern!* — Le feu est mis au commandement des chefs de pièce.

Tir à mitraille. — Le capitaine commande :

Infanterie! (Cavallerie!) Kartätschen! Einzelnfeuer! — Le feu est également mis au commandement des chefs de pièce.

Le feu est suspendu soit à un coup de sifflet, soit à l'avertissement : *Feuer Einstellen!* (Halte au feu!).

RÈGLES DE DÉTAIL INDÉPENDANTES DES MÉTHODES DE TIR.

Les principales de ces règles sont les suivantes :

Position la plus favorable du point moyen.

Dans le *tir à obus,* on cherche à placer le point moyen:

En avant et très près du but, contre des troupes en ordre mince, — on devra avoir ainsi environ 50 p. 100 de coups courts;

A l'intérieur du but, contre des troupes en ordre profond, — on devra avoir ainsi environ 25 p. 100 de coups courts;

Fortement en avant du but, lorsque les troupes sont à petite distance, sur un terrain se prêtant bien à l'éclatement, — on devra avoir ainsi environ 75 p. 100 de coups courts:

En vue de simplifier leur exposé, les règles de tir ne sont indiquées que pour le premier cas, celui où la proportion des coups courts est de 50 p. 100.

Dans le *tir à shrapnel,* l'intervalle moyen à obtenir est de 80 pas (60 m), et la hauteur-type est 1/5 de mètre par centaine de pas de la portée $\left(\frac{2,6}{1000}\text{ environ}\right)$. La trajectoire moyenne passant par le but, on aura ainsi 90 p. 100 d'éclatements courts.

Dans le *tir de démolition,* le point moyen se place :

Pour un bâtiment, au milieu d'un trumeau;

Pour un mur isolé, au milieu ou au tiers inférieur de la hauteur;

Pour une embrasure en maçonnerie, à la clef;

Pour un ouvrage cuirassé, dans l'embrasure.

Modification de la hauteur d'éclatement.

Une modification de 50 pas à la hausse ou à la durée élève ou abaisse le point d'éclatement d'environ 1/7 de

mètre par centaine de pas de la distance. Il n'est pas apporté à la durée de correction inférieure à 50 pas.

Réglage en direction.

Les *écarts en direction* sont considérés comme faibles ou forts suivant qu'ils sont inférieurs ou supérieurs à 2 pas pour 1000 de distance ; on les corrige respectivement par des modifications de dérive de 2 ou de 5 mm.

Les *corrections initiales de dérive* (de 2 ou 5 mm) sont ordonnées par le commandant de batterie pour toutes les pièces, ou par le chef de section commandant le feu dans chaque demi-batterie ; les corrections relatives à l'inclinaison des tourillons le sont par les chefs de section.

Répartition du feu.

Contre les troupes, la répartition *en largeur* se fait d'abord par demi-batterie, puis par section ; dans le tir à mitraille (shrapnel « réglé à l'avance » ou boîte à mitraille), *chaque* pièce pointe sur la partie de l'objectif qui lui fait face. Lorsque le but est étroit et profond, on répartit aussi le feu *en profondeur* par demi-batterie ou par section (hausses échelonnées, de 50 pas par exemple).

Contre les obstacles, on concentre successivement le feu de tout ou partie des pièces de la batterie sur les différentes portions de l'objectif.

Vitesse du tir.

Contre but fixe, on distingue :

Le *feu lent,* 2 coups } à la minute dans la batterie ou
Le *feu vif,* 4 coups } dans chaque demi-batterie ;

Le *feu à volonté,* dans lequel les pièces tirent à mitraille aussi rapidement que possible.

Contre but mobile, le tir percutant d'une des sections d'aile s'exécute à une vitesse qui dépend de la vitesse du but et de son rapprochement de la zone de dispersion des projectiles. Les autres pièces sont tirées *en salve.*

On fait de même lorsque l'ennemi passe en des points déterminés et bien visibles du terrain, sur lesquels le tir a été réglé au préalable.

Déplacement du but.

Pour reconnaître si le but se déplace, au cours d'un tir à shrapnel, on fait tirer une section d'aile à obus ou à shrapnel percutant; si la distance s'est modifiée, les pièces déjà chargées en shrapnels sont tirées avec la nouvelle hausse.

Tir indirect.

Ce tir n'est jamais employé sur but mobile.

Pour s'assurer préalablement si les projectiles passeront par-dessus la crête derrière laquelle on masque ses pièces, on se sert de la règle suivante :

Si la crête est à moins de 200 pas, l'angle ayant été donné à la pièce et la hausse mise à zéro, la ligne de mire doit passer par-dessus la crête à hauteur d'homme;

Si la crête est à plus de 200 pas, l'angle ayant été donné à la pièce et la hausse placée à une distance supérieure de 150 pas à celle de la crête, la ligne de mire doit passer par-dessus la crête à hauteur d'homme.

RÈGLES DE TIR (1)

§ 1er. — BUT FIXE, VISIBLE EN TOTALITÉ OU EN PARTIE.

Tir à obus (1er et 2e exemples).

Pointage à la Hausse. — On encadre le but dans une fourchette large de 200 ou de 400 pas, suivant que la dis-

(1) En grande partie, d'après le Chapitre 27 (*Schiessregeln*) de l'*Artillerie-Unterricht für Unteroffiziere und Vormeister der Feldbatterien* (Feuille rectificative parue en 1894), et le *Leitfaden zum Studium der elementaren Ballistik*, de Hans Maudry (octobre 1894).

tance est inférieure ou supérieure à 3000 pas, puis dans une fourchette étroite de 100 pas.

Si, lors de l'encadrement final, on n'a observé qu'un seul coup court ou un seul coup long, il est recommandé de répéter ce coup. (Voir 1er et 3e exemples.)

On prend ensuite pour hausse la *moyenne des deux limites de la fourchette étroite* et l'on tire une série de 4 coups aussi rapidement que le permet l'observation. On doit obtenir deux courts et deux longs. Si les quatre coups sont *tous* courts ou *tous* longs, on choisit une des limites de la fourchette (c'est-à-dire que l'on augmente ou diminue la hausse de 50 pas) et l'on exécute un des genres de tir réglementaires ci-dessus mentionnés.

L'angle de tir est mesuré et noté ; les jalons de pointage sont plantés (1), ou un repère est désigné ; enfin le feu est réparti par demi-batterie, ou éventuellement par section.

Il peut, dans la suite du tir, être fait à la hausse une modification de 25 pas, par demi-batterie, par section ou par pièce ; cette modification est ordonnée par les chefs de section commandant le feu.

Lorsque le feu doit *cesser complètement*, les pièces chargées sont vidées ; sinon, elles restent chargées.

Arc de pointage. — Quand il est fait usage de *l'arc de pointage* (2), on choisit un point de repère (3) ; la hausse est placée à la distance évaluée pour permettre le pointage en direction ; l'angle de site est mesuré et l'arc de pointage, disposé pour la distance ; on donne ainsi à la pièce la direction et l'angle.

La fourchette large et la fourchette étroite s'obtiennent comme dans le pointage à la Hausse.

---

(1) Les batteries disposent de *jalons de pointage* en bois à pointe ferrée. Les jalons en fer, composés de deux pièces coulissant l'une dans l'autre, sont actuellement en expériences.

(2) Voir *Revue d'artillerie*, avril 1892, t. 40, p. 53.

(3) Pour le pointage du premier coup, on expérimente une alidade (*visierlineal*) semblable à la *Richtfläche* des Allemands (Voir *Revue d'artillerie*, janvier 1894, t. 43, p. 366).

Pointage au quart de cercle. — Les opérations sont analogues pour les batteries qui ont encore le *quart de cercle de pointage,* mais il faut lire l'angle de tir dans les tables [1]. On l'arrondit à 10′, en tenant compte, s'il y a lieu, de l'angle de site. Puis, procédant par bonds de 1° (de 1° 1/2 ou de 2°, si les écarts sont grands), on cherche les fourchettes successives de 1°, de 30′, de 10′. La série de quatre coups est tirée avec la limite inférieure de la fourchette ; on modifie l'angle de 10′ si ces quatre coups sont *tous* courts ou *tous* longs [2].

On admet, dans la suite du tir, des corrections individuelles de 5′.

Tir à shrapnel (3e et 4e exemples).

1° *Réglage avec l'obus ou le shrapnel percutant.* — Les *fourchettes* sont les mêmes que pour le tir à obus.

Dans la recherche de la fourchette, toutes les pièces sont chargées pour leur premier coup en obus ou en shrapnels percutants. Si le réglage n'est pas terminé après ces 8 (6) coups, il est achevé par une section d'aile.

Les pièces dont les coups de réglage n'ont pas été employés, sont tirées rapidement ou en salve avec la *moyenne des hausses* de la fourchette. On tient compte de l'observation de ces coups dans le choix de la hausse du tir fusant.

Pour le *réglage de la durée,* l'une des demi-batteries, au commandement du capitaine, charge avec des *shrapnels* réglés à la *durée normale* ou à la durée corrigée, d'après les indications préalables dont on peut éventuellement disposer, ou encore à la durée convenablement augmentée quand l'observation est difficile. On tire dans ces conditions 4 coups fusants.

---

(1) La hausse ne donne point ce renseignement.

(2) 10′ correspondent à 100 pas. La différence de la méthode, suivant qu'on emploie la Hausse ou le niveau, a comme but de conserver, pour l'ensemble de la batterie, des angles arrondis à 10′.

Si l'*observation des hauteurs* des quatre coups ne donne pas la hauteur-type $\left(\frac{1}{5}\right.$ de mètre par centaine de pas$\left.\right)$, l'autre demi-batterie corrige la durée de 50 ou 100 pas, et ainsi de suite jusqu'à ce que l'on ait la hauteur-type.

On passe alors à l'un des genres de tir réglementaires en opérant, pour le reste, comme il a été dit dans le tir à obus.

Éventuellement, on vérifie, par le tir percutant d'une section, si le but ne s'est pas déplacé. (Voir 4e exemple.)

Avant un changement de position, les pièces chargées en shrapnels sont vidées et chargées à obus.

2° *Réglage direct du tir à shrapnel* (*5e exemple*). — On part d'une durée supérieure (de 50, 100, 150 pas) à la hausse, afin d'obtenir des éclatements bas. La 8e (6e) pièce est seule chargée ; aux autres pièces, on se tient prêt à donner la durée, et l'on charge successivement jusqu'aux tirs des quatre coups.

Les *fourchettes* sont les mêmes que dans le tir percutant ; on modifie parallèlement la hausse et la durée jusqu'à ce qu'on ait encadré le but entre deux éclatements bas correspondant à des hausses différant de 100 pas.

Le *réglage de la hauteur* est opéré comme précédemment, sauf que l'on *diminue* convenablement les durées pour obtenir la hauteur-type.

La durée réglée, on passe à l'un des genres de tir réglementaires et l'on charge sans interruption. Dans la suite du tir, si l'observation des éclatements ou la constatation des effets en démontre la nécessité, on modifie la durée et même la hausse.

Tir à obus en acier.

La fourchette étroite ayant été obtenue au moyen d'obus ordinaires, on continue le tir avec ces mêmes projectiles en employant exclusivement l'arc de pointage, et modifiant

l'angle de 1 à 5′ (5′ = 50 pas) jusqu'à ce que le point moyen de chaque pièce soit au but.

On augmente de 3′ les angles ainsi obtenus et alors seulement on tire à obus en acier par salves de batterie.

§ 2. — BUT MOBILE.

Tir à obus (6e, 7e et 8e exemples).

Le but se rapproche [s'éloigne]. — On recherche, quelle que soit la distance, une fourchette de 200, 400, 600 pas, suivant que le but marche au pas, au trot ou au galop.

Puis une section d'aile continue le feu sur la limite inférieure (supérieure) de la fourchette, le capitaine réglant le départ des coups sur la marche du but, jusqu'à ce que l'on observe soit un coup ou des effets certains au but, soit un coup long (court).

Les autres pièces exécutent alors un feu de salve, dans le premier cas, avec la hausse indiquée ; dans le second cas, en corrigeant à la manivelle dans le sens plus près (loin) de 50, 100, 150 pas, suivant que le but va au pas, au trot ou au galop.

Si le but poursuit son mouvement, on diminue (augmente) la hausse de 200, 400, 600 pas et l'on continue comme ci-dessus (tir sur limite de la section d'aile et feu de salve).

Le but se meut perpendiculairement ou obliquement à la ligne de tir. — Contre un but étroit, on corrige d'abord la dérive, dans le sens de la marche, de 5, 10, 15 mm, suivant que la vitesse du but est celle du pas, du trot, ou du galop.

On peut resserrer les limites de la fourchette à 100, 200 ou 400 pas.

La section d'aile tire sur l'une des deux limites si le but se rapproche ou s'éloigne, sur la moyenne des deux hausses s'il se meut perpendiculairement à la ligne de tir. Les salves s'exécutent comme ci-dessus.

Si le but poursuit son mouvement, on admet que le plus souvent les modifications de hausse ne devront être que de 50 à 300 pas.

Tir à shrapnel (8e exemple).

Le tir à shrapnel contre but mobile diffère du tir à obus par les points ci-après.

Toutes les pièces sont chargées une première fois à obus ou à shrapnel percutant.

Une section d'aile continue le tir percutant avec une hausse qui, selon la vitesse du but, est inférieure (supérieure) de 100 à 300 pas à la limite courte (longue) de la fourchette. Les autres pièces sont chargées à shrapnel avec cette même hausse et pointent d'une façon continue sur le but.

A partir du moment où l'on observe soit des effets certains, soit un coup long (court), on rentre dans le cas précédent, la durée recevant, quand il y a lieu, toutes les corrections justifiées par l'observation des hauteurs d'éclatement ou pour les variations de portée.

Tir à shrapnel « réglé à l'avance » (*vortempiert*) ou à mitraille.

1° *Contre l'infanterie à courte distance* (*8e exemple*). — Entre 700 et 400 pas, on tire par salves de demi-batterie, à shrapnel « réglé à l'avance », avec la hausse de 600 pas.

Lorsque l'infanterie est arrivée à 400 pas, on exécute un feu à volonté à mitraille.

2° *Contre la cavalerie à courte distance* (*7e exemple*). — Si l'attaque de la cavalerie est prévue, dès que celle-ci arrive à 1 000 pas, on charge à shrapnel « réglé à l'avance », on pointe avec la hausse de 600 pas, et on attend que la cavalerie soit à 700 pas. On tire alors toutes les pièces en salve. On charge ensuite à mitraille sans commandement et l'on passe au feu à volonté avec la même hausse.

Au besoin les pièces ne sont pas ramenées en avant après le coup.

3° *Shrapnel « réglé à l'avance » contre une troupe en retraite.* — Une troupe en retraite se poursuit jusqu'à 700 pas avec le shrapnel « réglé à l'avance ».

4° *Tir à mitraille contre une troupe surgissant inopinément.* — Contre une troupe d'infanterie et de cavalerie se montrant inopinément, on exécute le feu à volonté, à mitraille, la hausse à fond.

CAS PARTICULIERS DU RÉGLAGE.

1° *Si la grandeur de l'écart a pu être appréciée avec certitude,* on corrige la hausse de cet écart même (voir 2e exemple).

2° *Si le premier coup est très court ou très long,* on corrige fortement la hausse. Le second coup sera, alors, assez voisin du but pour que l'on puisse procéder par bonds plus faibles pour la recherche de la fourchette étroite.

3° *Si un coup est sûrement au but* ou en est *très rapproché,* on passe immédiatement au tir d'ensemble ou au tir fusant, suivant le cas (voir 2e et 4e exemples).

4° Si la hausse est communiquée par une batterie déjà en position, ou si l'on transporte le tir sur un point voisin du premier objectif, on recherche immédiatement la fourchette étroite.

Lorsque *des troupes amies sont dans le voisinage de l'ennemi* et qu'il faut *tirer par-dessus* elles, ou lorsque *le but se détache mal sur le fond du tableau* et se trouve tout de suite caché par les nuages d'éclatement des projectiles, le tir doit être *réglé à l'aide de coups longs ou de salves longues* (9e exemple).

Les règles sont alors les suivantes :

1° Prendre une hausse supérieure à la distance évaluée ;

2° Diminuer la hausse (de 100 pas par exemple) après

tout coup (salve) long, jusqu'à ce que l'on observe un coup court ou un effet au but ;

3° Passer au tir d'ensemble ou au tir fusant, suivant le cas.

Si *les coups isolés s'observent mal,* on continue le réglage par salves de demi-batterie ou de batterie. La fourchette obtenue, on passe en principe au tir à shrapnel.

Si, même en procédant par *salves, on ne parvient pas à l'encadrement de 100 pas,* on se contente alors d'une fourchette plus large. Le terrain compris entre les deux limites obtenues est battu par des salves fusantes de demi-batterie échelonnées de 100 pas, de la limite courte à la limite longue, et inversement, autant qu'il est nécessaire (voir 10e exemple).

Contre des *objectifs masqués,* la méthode est la suivante :

1° Régler le tir sur le couvert ;

2° Régler la durée par rapport à la crête ;

3° Si l'on connaît la distance de l'objectif au couvert, augmenter parallèlement de cette quantité la hausse et la durée ;

4° Lorsque cette distance n'est pas connue, battre par des salves fusantes échelonnées de 100 en 100 pas tout le terrain où l'on suppose que l'objectif peut se trouver. Si les conditions du sol permettent d'observer un coup long, on aura la limite extrême de l'étendue à battre.

Ce procédé, pouvant entraîner une consommation exagérée de munitions, n'est employé qu'exceptionnellement. On cherche alors, soit en envoyant des officiers sur le côté, soit au moyen d'observatoires élevés, à avoir des vues sur le terrain en arrière du but, afin de faciliter le réglage.

1er EXEMPLE (1)

Tir à obus, par batterie, contre infanterie arrêtée, à une distance supérieure à 3000 pas.

AVERTISSEMENTS OU COMMANDEMENTS DU						OBSERVATION des coups.	REMARQU
Commandant de batterie.	Chef de section commandant le feu de la 2e demi-batterie.			Chef de section commandant le feu de la 1re demi-batterie.			
« L'infanterie devant le bois en face ! » « à obus ! » « 30 ! »							Le feu com en principe pièce de gau la batterie chaque demi rie. En cas de particuliers, taine désigne qui doit tirer mière. Fourc 400 pas.
Tirez !		8e pièce.		»		C.	
34 !	Tirez !	34 !	7e pièce.	34 !		?	
Tirez !		6e pièce.		»		C.	
38 !	Tirez !	38 !	5e pièce.	38 !		L.	
36 !	Tirez !	36 !		36 !	4e pièce.	C.	Fourchette
37 !	Tirez !	37 !		37 !	3e pièce.	C.	pas.
38 !	Tirez !	38 !		38 !	2e pièce.	L.	Répétition coup observé
37 80 !	Tirez !	37 80	»	37 80	1re pièce.	C.	Série de 4
	Tirez !		8e pièce.		»	?	avec la h
	Tirez !		7e pièce.		»	C.	moyenne.
	Tirez !		6e pièce.		»	C.	
	Tirez !		5e pièce.		»	C.	
38 ! Feu par batterie ! Répartissez ! feu lent !		38 ! Feu par batterie. Point de réglage, ...!	»	38 ! Feu par batterie. 4 à droite !	4e pièce.	L.	La série courte, augm de 50 pas.
					3e pièce.	C.	
					2e pièce.	L.	
					1re pièce.	L.	
			8e pièce.		»	C.	
			7e pièce.		»	L.	
			6e pièce.		»	L.	
			5e pièce.		»	C.	
			»	1re demi-batterie 37 78.	4e pièce.	C.	Le tir de l
					3e pièce.	But.	mi-batterie e diminution d
Halte au feu !		Halte au feu !		Halte au feu !		»	Le but a d
Chargez à obus !		Chargez à obus !		Chargez à obus !		»	Avant de l'emplaceme

(1) On trouvera dans l'ouvrage suivant : *Die Schiessregeln der K. und K. Feld-Artillerie chen Beispielen.* Graz, 1893. Verlag von F. Pechel, un grand nombre d'exemples analogues gnés de commentaires très détaillés.

2e EXEMPLE

Tir à obus, par demi-batterie, contre artillerie en batterie, dans de bonnes conditions d'observation (1).

AVERTISSEMENTS OU COMMANDEMENTS DU Commandant de batterie	Chef de section commandant le feu de la 2e demi-batterie.		Chef de section commandant le feu de la 1re demi-batterie.		OBSERVATION des coups.		REMARQUES.
« L'artillerie sur la crête ! » « à obus ! » « 26 ! » « Point de réglage, 2e pièce à gauche ! »							
Tirez !	8e pièce.		»		C. 100 pas.		
27 ! Tirez !	27 !	7e pièce.	27 !		But.		Correction de l'écart observé.
27 ! Tirez ! Tirez ! Tirez ! Tirez !	27 !	6e pièce. 5e pièce. » »	27 !	» » 4e pièce. 3e pièce.	C. C. » »	» » L. C.	Tir d'ensemble avec la hausse du coup au but.
27 ! Feu par demi-batterie !	27 ! Point de réglage, 3e pièce à gauche !	8e pièce. 7e pièce. 6e pièce. 5e pièce.	27 ! Feu par demi-batterie ! Point de réglage, 2e pièce à droite !	2e pièce. 1re pièce. 4e pièce. 3e pièce.	L. L. C. L.	L. C. C. C.	Les coups ne sont pas tous du même sens ; on ne corrige pas.
		8e pièce. 7e pièce. 6e pièce. 5e pièce. 8e pièce. 7e pièce	1re demi-batterie ! 27 ½ !	2e pièce. 1re pièce. 4e pièce. 3e pièce. 2e pièce. 1re pièce.	L. C. L. L. L. L.	C. L. C. L. L. C.	Le tir de la 1re demi-batterie est court ; augmentation de 25 pas.
	4e section 26 ½ !	6e pièce. 5e pièce.		4e pièce. 3e pièce.	L. C.	But. L.	Le tir de la 1re section est long ; diminution de 25 pas.
et ainsi de suite.							
Sifflet.	Sifflet.		Sifflet.		»		Interruption du feu.
Salve ! Salve !	Salve ! Salve !		Salve ! Salve !		5 C ; 5 L. 3 C ; 5 L.		Une ou deux salves sont par exemple tirées, pendant que l'ennemi se met en bataille ; éventuellement une correction est faite à la manivelle
50 plus loin ! Salve !	50 plus loin ! Salve !		50 plus loin ! Salve !		»		

(1) Le 2e exemple se modifierait, ainsi qu'il suit, si l'on faisait usage de l'arc de pointage :
Commandements : « Artillerie près de l'angle du bois ! » « point de réglage, la croix ! » « à obus ! » « sur le pointage ! » « 50 ! » « Dérive, 5 à gauche ! » « mesurez l'angle de site ! »
L'écart en direction du premier coup est corrigé par le capitaine.
Le feu est réparti à l'aide de changements de dérive.

3e EXEMPLE

Tir à shrapnel, par batterie, contre artillerie en batterie.

AVERTISSEMENTS OU COMMANDEMENTS DU				OBSERVATION des coups.	REMARQUES
Commandant de batterie.	Chef de section commandant le feu de la				
	2e demi-batterie.		1re demi-batterie.		
« L'artillerie à droite de la ferme ! » « à shrapnel ! » « 28 ! » « Point de réglage, 3e pièce à droite ! »					
Tirez !	8e pièce.		»	L.	
26 ! Tirez !	26 !	7e pièce.	26 !	C.	Fourchette de pas.
27 ! Tirez !	27 !	6e pièce.	27 !	C.	Fourchette de pas.
28 ! Tirez !	28 !	5e pièce.	28 !	L.	Répétition du coup observé L.
27s o Salve !	»		27s o Salve !	4 L.	Pièces chargé obus.
2e demi-batterie Tirez ! 27 ! Tirez ! Durée Tirez ! 27 ! Tirez !	2e demi-batterie 27 ! Durée 27 !	8e pièce. 7e pièce. 6e pièce. 5e pièce.	27 !	(1) C ; 10 C ; 12 L ; 8 C ; 12	La hausse étant longue, on tame le tir fu avec la hausse ! la durée corres dante.
1re demi-batterie Tirez ! 27 ! Tirez ! Durée Tirez ! 27s o ! Tirez !	»		1re demi-batterie 27 ! Durée 27s o !	4e pièce. 3e pièce. 2e pièce. 1re pièce. C ; 7 C ; 6 C ; 6 C ; 5	Les hauteurs un peu trop gran augmentation de rée de 50 pas.
27 ! Durée 27s o ! Feu par batterie ! Répartissez !	27 ! Durée 27s o ! Feu par batterie ! Point de réglage, 2e pièce à gauche !	8e pièce. 7e pièce. 6e pièce. 5e pièce. »	27 ! Durée 27s o ! Feu par batterie ! Point de réglage, 2e pièce à droite ! »	C ; 6 C ; 6 ? C ; 7 L ; 6 L ; 0 C ; 8	La durée es glée.
et ainsi de suite.					
Halte au feu ! Salve ! Chargez à obus !	Répétition des commandements.				Les pièces gées à shrapnel vidées. Toutes chargées à avant le change de position.

(1) *Remarque générale.* L'abréviation « C ; 10 » signifie que le coup a éclaté « Court et 10 m

4e EXEMPLE

Tir à shrapnel, par demi-batterie, contre infanterie (déplacement de l'objectif).

AVERTISSEMENTS OU COMMANDEMENTS DU Commandant de batterie.		Chef de section commandant le feu de la 2e demi-batterie.		Chef de section commandant le feu de la 1re demi-batterie.	OBSERVATION des coups.	REMARQUES.
« L'infanterie près du petit bois ! » « à shrapnel ! » « 24 ! »						
Tirez !		8e pièce.		»	C.	
26 !	Tirez !	26 !	7e pièce.	26 !	Près du but.	
Tirez !		6e pièce.		»	L.	Toutes les pièces chargées en obus sont tirées avec la hausse qui a donné un coup sûrement observé près du but.
Tirez !		5e pièce.			C.	
Tirez !				4e pièce.	C.	
Tirez !		»		3e pièce.	C.	
Tirez !				2e pièce.	?	
Tirez !				1re pièce.	C.	
[illegible]	Tirez !	2e demi-batterie 26 50 ! Durée 28 !	8e pièce.	26 50 !	C ; 1	L'ensemble est court, augmentation de 50 pas. L'observation des coups fusants étant difficile, la durée est augmentée pour donner des éclatements bas.
[illegible]	Tirez !		7e pièce.		L ; 0	
[illegible]	Tirez !		6e pièce		C ; 2	
[illegible]	Tirez !		5e pièce.		L ; 2	

La durée diminuée de 50 pas, soit 27 50, donne, à la 1re demi-batterie, des hauteurs voisines [illegible] hauteur-type, le capitaine commande : « 26 50 ! Durée 27 50 ! Feu par demi-batterie ! » Les [illegible] de section répètent et le feu est réparti..... etc.

[illegible], à obus !		5e pièce.	1re section, à obus.			C ; 5		C.	On s'assure, par le tir percutant d'une section, que le but s'est déplacé.
Tirez !	»	8e pièce.	4e pièce.	2e pièce.		C ; 5	C ; 6		
[illegible] Tirez !		7e pièce.	3e pièce.	28 !	1re pièce.	C ; 6		L.	
[illegible] Tirez !		6e pièce.		27 !	2e pièce.	C ; 8	C ; 6	C.	
[illegible] Tirez !		5e pièce.		27 50 !	1re pièce.	C ; 5		But	
[illegible] ! [illegible] 28 50 ! [illegible] section, [illegible] shrapnel !	27 50 ! Durée 28 50 !	8e pièce.	27 50 ! Durée 28 50 ! 4re section à shrapnel !		4e pièce.	L ; 5	C ; 6		Le but est encadré entre 27 et 28, et le coup 27 50 est au but ; le tir fusant est repris par la section d'aile.
		7e pièce.			3e pièce.	C ; 5	C ; 7		
		6e pièce.			2e pièce.	C ; 4	L ; 4		

et ainsi de suite.

5e EXEMPLE

Réglage direct du tir à shrapnel.

AVERTISSEMENTS OU COMMANDEMENTS DU						OBSERVATION des coups.	REMARQUES.
Commandant de batterie.		Chef de section commandant le feu de la					
		2e demi-batterie.		1re demi-batterie.			
« La batterie à gauche du moulin ! » « Réglage à shrapnels ! » « 25 ! » « Durée 26 ! » « Point de réglage, — 2e pièce à droite ! »							La durée co pondant à la ha est augmentée 100 pas pour ob des éclatements
Tirez !		8e pièce.				C ; 1	Recherche fourchettes de pas, puis de 10 en modifiant pa lement la haut la durée.
27 ! Durée 28 !	Tirez !	7e pièce ! 27 ! Durée 28 !	7e pièce.			C ; 2	
29 ! Durée 30 !	Tirez !	6e pièce ! 29 ! Durée 30 !	6e pièce.			L ; 2	
28 ! Durée 29 !	Tirez !	5e pièce ! 28 ! Durée 29 !	5e pièce.			C ; 3	
29 ! Durée 30 !	Tirez !			4e pièce ! 29 ! Durée 30 !	4e pièce.	C ; 1	Répétition d coup fusant ol long.
2e demi-batt. 28s0 ! Durée 29 !	Tirez ! Tirez ! Tirez ! Tirez !	2e demi-batt. 28s0 ! Durée 29 !	8e pièce. 7e pièce. 6e pièce. 5e pièce.	28s0		C ; 3 C ; 2 L ; 1 C ; 1	Chargement demi-batterie. d'ensemble a hausse moyen durée est dim en vue d'obte hauteur-type.
1re demi-batt. 28s0 ! Durée 28s0 !	Tirez ! Tirez ! Tirez ! Tirez !			1re demi-batt. 28s0 ! Durée 28s0 !	4e pièce. 3e pièce. 2e pièce. 1re pièce.	C ; 7 C ; 6 C ; 5 C ; 4	Le tir est ba velle diminut durée.
28s0 ! Durée 28s0 ! Feu par batterie ! Répartissez !		28s0 ! Durée 28s0 ! Feu par batterie ! Point de réglage, 2e pièce à gauche !	3e pièce. 7e pièce. 6e pièce. 5e pièce.	28s0 Durée 28s0 ! Feu par batterie ! Point de réglage, 3e pièce à droite !	4e pièce.	C ; 5 L ; 6 ? C ; 7 C ; 6	La durée glée. Feu rég taire ; char sans interrup
et ainsi de suite.							

6e EXEMPLE

Tir à obus contre un but marchant au pas (il s'avance, s'arrête, puis se retire).

AVERTISSEMENTS OU COMMANDEMENTS DU Commandant de batterie.	Chef de section commandant le feu de la 2e demi-batterie.	Chef de section commandant le feu de la 1re demi-batterie.	OBSERVATION des coups.	REMARQUES.
« L'infanterie qui s'avance ! » « à obus ! » « 27 ! »				
Tirez !	8e pièce !	»	C.	Recherche de la fourchette de 200 pas.
29 ! Tirez !	29 ! 7e pièce !	29 !	?	
Tirez !	6e pièce !	»	C.	
31 ! Tirez !	31 ! 5e pièce !	31 !	L.	
29 ! 1re section. Tirez ! Tirez !	29 !	29 ! 1re pièce ! 2e pièce !	C. But.	La fourchette de 200 pas obtenue, la 1re section tire sur la limite courte.
Salve !	Salve ! (*)		2 But ; 4 C.	Un coup au but ; salve avec la hausse de ce coup.
27 ! 1re section. Tirez ! Tirez ! Tirez !	27 !	27 ! 1re pièce ! 2e pièce ! 1re pièce !	C. C. L.	Le but continue à s'avancer. Tir de la 1re section sur une hausse plus petite de 200 pas.
50 plus près ! Salve !	50 plus près ! Salve !		5 L : 1 ?	Un coup long ; salve après une diminution de 50 pas à la manivelle.
Le but est arrêté.				
25 ! 1re pièce ! 26 ! Tirez ! Tirez !	25 ! 26 !	25 ! 26 ! 1re pièce ! 2e pièce !	C. But.	Recherche d'une fourchette de 200 pas, puis de 100 pas.
26 ! Tirez ! Tirez ! Tirez ! Tirez !	26 ! » » 5e pièce ! 6e pièce !	26 ! 3e pièce ! 4e pièce ! » »	» L. » C. But. » L. »	Coup au but ; tir d'ensemble.
La hausse convient. On passe, par exemple, au feu par demi-batterie.				
Le but s'éloigne.				
28 ! 4e section ! Tirez ! Tirez ! Tirez !	28 ! 8e pièce ! 7e pièce ! 8e pièce !	28 !	L. L. C.	Recherche d'une fourchette de 200 m, avec la 4e section, par exemple, puis tir sur la limite longue.
50 plus loin ! Salve !		50 plus loin ! Salve !	3 C ; 3 L.	La limite longue est franchie ; salve, après augmenta lon de 50 pas à la manivelle.
30 ! 1re section ! Tirez !	30 ! 8e pièce !	30 !	L.	Le but continue à battre en retraite. Tir de la 1re section sur une hausse plus grande de 200 pas.
et ainsi de suite.				

(*) Lorsque la 1re section est employée au tir de recherche, la 2e section obéit au chef de section commandant le feu de la 2e demi-batterie ; quand c'est la 4e section qui tire percutant, la 3e tire en salve avec la 1re demi-batterie.

7e EXEMPLE

Tir à obus contre la cavalerie s'avançant au trot, puis au galop et se retir ensuite (shrapnels « réglés à l'avance » et boîtes à mitraille).

AVERTISSEMENTS OU COMMANDEMENTS DU			OBSERVATION des coups.	REMARQUES.
Commandant de batterie.	Chef de section command. le feu de la 2e demi-batterie.	Chef de section command. le feu de la 1re demi-batterie.		
« La cavalerie qui s'avance ! » « à obus ! » « 29 ! »				
Tirez !	8e pièce.	»	C.	Le but marche au trot; r cherche d'une fourchette (400 pas.
33 ! Tirez !	33 ! | 7e pièce !	33 !	L.	
29 ! 1re section ! { Tirez ! Tirez ! Tirez !	29 !	29 ! { 1re pièce ! 2e pièce ! 1re pièce !	C. C. L.	Le but est encadré. Tir s la limite courte.
100 plus près ! Salve !	100 plus près ! Salve !		4 C ; 2 L.	La limite est franchie ; sal de 6 pièces (1) après une din nution de 100 pas à la mar velle.
25 ! 1re section ! { Tirez ! Tirez !	25 !	25 ! { 1re pièce ! 2e pièce !	C. But.	Le but continue à s'avanc au trot. Tir de la 1re secti sur une hausse plus petite 400 pas.
Salve !	Salve !			Un coup au but ; salve.
21 ! 1re section ! { Tirez ! Tirez ! Tirez !	21 !	21 ! { 1re pièce ! 2e pièce ! 1re pièce !	C. C. Près du but.	Le but continue à s'avanc au trot. Tir de la 1re secti sur une hausse plus petite 400 pas.
Salve !	Salve !		5 C ; 1 L.	Un coup tout près du b salve.
La cavalerie prend le galop.				
15 ! 1re section ! { Tirez ! Tirez !	15 !	15 ! { 1re pièce ! 2e pièce !	C. L.	L'allure est doublée ; la section tire avec une hau plus petite de 600 pas.
150 plus près ! Salve !	150 plus près ! Salve !		1 C ; 5 L.	La hausse est franchie ; sa après une diminution de pas à la manivelle.
Shrapnels « réglés à l'avance » !	Shrapnels « réglés à l'avance » ! (2)			La cavalerie arrive à mo de 1000 pas, on charge shrapnels « réglés à l'avanc
Salve !	Salve !		»	La cavalerie est à 700 p salve, puis feu à volonté.
Boîtes à mitraille ! Feu à volonté !	Boîtes à mitraille ! Feu à volonté !			
La cavalerie se retire au galop.				
10 ! 1re section ! { Tirez ! Tirez !	10 !	10 ! { 1re pièce ! 2e pièce !	L. But.	Le tir est repris, avec la section, sur une hausse lon (1000 pas).
Salve !	Salve !		2 C ; 4 L.	Un coup au but ; salve.
16 ! 1re section ! { Tirez ! Tirez !	16 !	16 ! { 1re pièce ! 2e pièce !	L. L.	Bond de 600 pas ; tir su nouvelle hausse jusqu'à f chissement.
et ainsi de suite.				

(1) Voir la note au bas du 6e exemple. — (2) La 1re section vide ses pièces chargées à obus.

8e EXEMPLE

Tir à shrapnel contre une infanterie se déplaçant transversalement, puis obliquement, enfin tout droit (shrapnels « réglés à l'avance »).

AVERTISSEMENTS OU COMMANDEMENTS DU			OBSERVATION des coups.	REMARQUES.
Commandant de batterie.	Chef de section commandant le feu de la 2e demi-batterie.	Chef de section commandant le feu de la 1re demi-batterie.		
« L'infanterie en mouvement vers la droite ! » « à shrapnel ! » « 18 ! » « Portez le cran de mire à droite de 5 mm. »				Il s'agit d'un but marchant au pas; la dérive est corrigée de 5 mm à droite.
Tirez !	8e pièce !		C.	La marche étant transversale, on resserre la fourchette à 100 pas.
20 ! Tirez !	20 ! 7e pièce !	20 !	L.	
19 ! Tirez !	19 ! 6e pièce !	19 !	C.	
19se ! Durée 20 ! 1re section : Tirez ! Tirez ! Tirez !	19se ! Durée 20 !	19se ! (1) 2e pièce ! 1re pièce ! 2e pièce !	C. C. But.	La 1re section tire sur la hausse moyenne de la fourchette. Correction initiale de durée.
Salve !	Salve !		1 C; 2 L. But; 0 à 2.	Un coup au but; salve.
19 ! Durée 19 ! 2e section : Tirez ! Tirez !	19 ! Durée 19 !	19 ! 1re pièce ! 2e pièce !	C. Près du but et L.	Il y a eu des coups longs; diminution de 50 pas. La durée est trop grande.
50 plus près ! Salve !	50 plus près ! Salve !		C et L; 5.	Salve, après une diminution de 50 pas à la manivelle.
18 ! Durée 18 ! 1re section : Tirez ! Tirez !	18 ! Durée 18 !	18 ! 1re pièce ! 2e pièce !	C. L.	Le mouvement prononce son obliquité; diminution de 100 pas. Au besoin la dérive est modifiée.
50 plus près ! Salve !	50 plus près ! Salve !		C; 6.	Salve, après une diminution de 50 pas à la manivelle.
et ainsi de suite. — Le but s'avance droit.				
10 ! Durée 10 ! 2e section : Tirez ! Tirez ! Tirez !	10 ! Durée 10 !	10 ! 2e pièce ! 1re pièce ! 2e pièce !	C. C. L.	Le but marche droit sur la batterie, on procède par bonds de 200 pas.
50 plus près ! Salve !	50 plus près ! Salve !		C; 2.	
8 ! Durée 8 ! 1re section : Tirez ! Tirez !	8 ! Durée 8 !	8 ! 1re pièce ! 2e pièce !	C. Près du but.	
Salve !	Salve !			
Shrapnels « réglés à l'avance » !	Shrapnels « réglés à l'avance » ! (2)			L'infanterie est à moins de 700 m.
1re demi-batterie ! Salve !	2e demi-batterie ! Salve !	»		
2e demi-batterie. Salve !	»	1re demi-batterie ! Salve !		

(1) Voir, pour la 2e section, la note au bas du 7e exemple.
(2) La 1re section vide ses pièces chargées à obus.

9e EXEMPLE

Tir à shrapnel en commençant par des coups longs. (Le but n'est pas vu distinctement.)

AVERTISSEMENTS OU COMMANDEMENTS DU			OBSERVATION des coups.	REMARQUES.
Commandant de batterie.	Chef de section commandant le feu de la 2e demi-batterie.	Chef de section commandant le feu de la 1re demi-batterie.		
« L'artillerie sur la hauteur ! » « A shrapnel ! » « 35 ! » « Point de réglage, — 4e pièce à droite ! »				
2e demi-batt.! Salve ! 34 ! 1re demi-batt.! Salve ! 33 ! 2e demi-batterie ! Salve ! 32 ! 1re demi-batt.! Salve !	2e demi-batterie ! Salve ! Feu ! 34 ! 33 ! 2e demi-batterie ! Salve ! Feu ! »	» 34 ! 1re demi-batterie ! Salve ! Feu ! 33 ! 32 ! 1re demi-batterie ! Salve ! Feu !	4 L. 4 L. 4 L. 2 C; 1 Bat. 1 L.	La 1re salve a é longue; la hausse e diminuée de 100 p pour chacune des s ves suivantes.
2e demi-batterie ! 32 ! Durée 31 ! — Tirez ! Tirez ! Tirez ! Tirez !	2e demi-batterie ! 32 ! Durée 31 ! — 8e pièce ! 7e pièce ! 6e pièce ! 5e pièce !	»	C; 13. C; 14. C; 12. C; 14.	La hausse 32 a do né un mélange de et L, avec un coup but; tir fusant av cette hausse; corr tion initiale de du communiquée.
1re demi-batterie ! 32 ! Durée 31 s o ! — Tirez ! Tirez ! Tirez ! Tirez !	»	1re demi-batterie ! 32 ! Durée 31 s o ! — 4e pièce ! 3e pièce ! 2e pièce ! 1re pièce !	C; 7. C; 6. C; 7. C; 7.	Les hauteurs so trop grandes; la c rection initiale ét trop forte; augm tation de durée 50 pas.
32 ! Durée 31 s o ! Feu par batterie ! Répartissez !	32 ! Durée 31 s o ! Feu par batterie ! Point de réglage, 2e pièce à gauche ! — 8e pièce ! 7e pièce ! 6e pièce ! 5e pièce ! »	32 ! Durée 31 s o ! Feu par batterie ! Point de réglage, 3e pièce, à droite ! — » 4e pièce ! 3e pièce !	C; 8. C; 6. C; 7. C; 7. C; 6. C; 6.	

et ainsi de suite.

10e EXEMPLE

Tir à shrapnel, avec l'arc de pointage; la fourchette ne peut pas être resserrée à 100 pas.

AVERTISSEMENTS OU COMMANDEMENTS DU			OBSERVATION des coups.	REMARQUES.
Commandant de batterie.	Chef de section commandant le feu de la 2e demi-batterie.	Chef de section commandant le feu de la 1re demi-batterie.		
« L'infanterie derrière la haie! » « But auxiliaire, — le bouquet d'arbre, » « à shrapnel! » « Arc de pointage! » « 30! »				
8e pièce, angle de site!	»	»	»	La 8e pièce, seule, peut mesurer l'angle de site; le résultat de sa mesure est commandé à toute la batterie.
Angle de site 70!	Angle de site 70!		»	
Tirez!	8e pièce!	»	C.	
34! Tirez!	34! 7e pièce!	34!	L.	
32! Tirez!	32! 6e pièce!	32!	C.	
33! Tirez!	33! 5e pièce!	33!	?	
Tirez!	»	4e pièce!	?	
1re demi-batt.! Salve!	»	1re demi-batterie! Salve! Feu!	?	Les coups isolés, avec 33, ne s'observant pas, feu de salve.
32! Durée 32! 2e demi-batt.! Salve!	2e demi-batterie! 32! Durée 32! Salve! Feu!	»	C; 3 à 4.	La salve de demi-batterie, avec 33, ne s'observe pas non plus. Tir progressif fusant de 100 m en 100 m en avançant.
32! Durée 32s e! 1re demi-batt.! Salve!	»	1re demi-batterie! 33! Durée 32s e! Salve! Feu!	?	Les hauteurs sont trop faibles; la durée est diminuée de 50 pas.
34! Durée 33s e! 2e demi-batt.! Salve!	2e demi-batterie! 34! Durée 33s e! Salve! Feu!	»	L; 6 à 8.	
33! Durée 32s e! 1re demi-batt.! Salve!	»	1re demi-batterie! 33! Durée 32s e! Salve! Feu!	?	On revient de la limite longue à la limite courte.
32! Durée 31s e! 2e demi-batt.! Salve!	2e demi-batterie! 32! Durée 31s e! Salve! Feu!	»	C; 5 à 7.	
33! Durée 32s e! 1re demi-batt.! Salve!	»	1re demi-batterie! 33! Durée 32s e! Salve! Feu!	?	On retourne de la limite courte à la limite longue.

et ainsi de suite.

NOTE

SUR

L'ORGANISATION D'UN BUT MOBILE

MONTÉ SUR ROUES

(PL. I.)

Description générale. — Ce but mobile se compose essentiellement :

1° De deux avant-trains pris dans le matériel réformé (8 ou 12 de campagne), dégarnis des accessoires pouvant en augmenter le poids (coffres, timons, etc.), les fourchettes et les armons juxtaposés bout à bout, les crochets de cheville-ouvrière en dehors;

2° D'une poutre de 12 cm d'équarrissage et de 6 m de longueur, servant de guide et placée perpendiculairement aux essieux;

3° De deux bras en bois posés bout à bout sur le bâti parallèlement aux essieux.

Ces bras portent, à leurs extrémités, des montants également en bois reliés par des fils de fer. Le tout constitue un cadre de $8^m,70$ de front sur $1^m,70$ de hauteur, contre lequel sont fixés des panneaux en toile de $0^m,50$ de largeur. La silhouette de l'ensemble du cadre simule une troupe s'avançant en bataille.

Sur la partie antérieure du chariot (à $1^m,50$ en avant du cadre principal) est placé un montant en bois, en forme de petit cadre, qui peut recevoir un panneau détaché des autres, ayant les mêmes dimensions que ceux du

cadre principal. Ce panneau est principalement destiné à faciliter le pointage et l'observation des coups.

Détails de construction. — Deux avant-trains A et A' (de pièce ou de caisson) dégarnis de tout accessoire, les volées sciées au ras des armons, sont réunis, les fourchettes et les armons placés bout à bout, de manière à constituer un chariot. Une pièce en bois *a*, introduite par serrage dans les deux fourchettes et convenablement boulonnée, consolide le bâti; des bouts de planches *a'*, boulonnés ou même cloués sur les côtés des armons et des fourchettes, achèvent d'assurer la réunion complète des deux avant-trains.

Une poutre-guide B, placée perpendiculairement aux corps d'essieux, est posée sur le bâti qu'elle divise en deux parties égales; elle est maintenue au moyen de deux brides en fer, boulonnées dans les encastrements d'essieux.

Deux bras en bois *b, b'*, disposés bout à bout contre la poutre-guide et perpendiculairement à celle-ci, sont fixés sur les fourchettes et sur les armons à l'aide de quatre étriers en fer.

Deux montants c, c' sont cloués aux extrémités de ces bras. Un arc-boutant *d* assure leur solidité.

Les deux montants c, c' sont reliés par leur partie supérieure au moyen d'un câble en fil de fer, que consolide un troisième montant c'' fixé sur la poutre par deux équerres en fer.

A mi-hauteur des montants c, c', c'' est percé un trou de vrille donnant passage à un second fil de fer destiné à garnir le cadre dans le sens de sa longueur, et à aider ainsi au placement des panneaux.

Le cadre C, organisé de cette façon, est consolidé sur le bâti par 8 fils de fer allant des extrémités supérieures et inférieures des montants c, c' à la poutre B.

Deux autres fils de fer, partant de l'extrémité supérieure

du montant e'', relient également ce montant à la poutre et achèvent d'assurer la fixité du cadre sur le chariot.

Le cadre C reçoit sur sa face antérieure 9 panneaux p en toile grise de $0^m,50$ de largeur sur $1^m,60$ de hauteur; ces panneaux sont répartis sur toute la longueur du cadre, de manière à laisser des vides entre chacun d'eux pour diminuer la résistance de l'air. Ils sont maintenus sur les bras et sur les montants au moyen de petites pointes à bois, et attachés aux fils de fer à l'aide de 3 ligatures en ficelle.

Le panneau P, peint en rouge, est fixé sur le montant de la partie antérieure, qui est disposé à cet effet en forme de cadre au moyen de 3 traverses et de fils de fer.

Mode de fonctionnement. — Le but-mobile ainsi construit peut fonctionner dans toutes les directions, à la condition qu'on dispose de poulies de renvoi.

Il est traîné au moyen d'un câble en fil de fer attaché à l'extrémité de la poutre-guide; un deuxième câble, fixé à l'arrière de cette même poutre, permet d'obtenir un mouvement de retour de l'objectif, tout en lui assurant une direction parfaite dans le trajet en avant.

L'effort de traction nécessaire est peu considérable : attelé à 4 chevaux, le but marche à toutes les allures. Il présente d'ailleurs, malgré sa légèreté, une stabilité suffisante pour pouvoir être mis en mouvement dans n'importe quel terrain.

On peut construire ce but en se servant uniquement de matériaux réformés et en n'employant que des ouvriers très ordinaires. La construction en est donc peu coûteuse; de plus, il est peu vulnérable au tir et facile à réparer.

VINCENT,
Capitaine d'artillerie.

LE

CORPS DE L'ARTILLERIE

DE FRANCE

ÉTUDE HISTORIQUE

[*Suite* (1).]

III

XVIIe SIÈCLE. — APOGÉE DE LA GRANDE-MAÎTRISE.

De 1600 à 1670. — Le siège d'Amiens, l'une des plus considérables opérations de ce genre faites jusqu'alors, fut commandé par le Roi en personne; **François d'Espinay**, dit le brave **Saint-Luc**, Grand-maître de l'artillerie depuis le 5 septembre 1596, y fut tué par un boulet (8 septembre 1597) et remplacé par **Antoine d'Estrées**, père de la trop célèbre Gabrielle, dame de Monceaux (2). « Il le méritait bien, écrit Brantôme, ayant bien appris « de son brave père les devoirs de cette charge..... « Ainsi le droit et la vérité rencontrent leur tour, car « on lui avait fait tort en ne la lui donnant pas après la « mort de son père. » Ce n'était pas l'avis de Sully et le Roi fut bientôt forcé de reconnaître qu'Antoine d'Estrées, fort âgé, ne pouvait plus exercer lui-même les

(1) Voir *Revue d'artillerie*, t. 45, mars 1895, p. 493.
(2) Provisions données au Camp du Pas en Artois le 1er octobre 1597.

fonctions de sa charge; il proposa donc à **Sully** de prendre la Lieutenance-générale de l'artillerie, mais essuya un refus fort net et dut faire proposer à d'Estrées de « prendre récompense de sa charge ». Des arguments sonnants, présentés adroitement par Sully, lui assurèrent la propriété d'une fonction dont le revenu annuel était alors de 24000 livres et qui lui coûta 100000 écus; le 30 avril 1599, il en reçut l'investiture solennelle et prêta serment.

Avec lui l'administration de l'artillerie allait devenir tout à fait autonome.

Des inventaires généraux ordonnés en 1597 avaient montré que le plus grand désordre régnait dans les magasins et dans les écritures. Sully s'installa dans l'enceinte de l'Arsenal de Paris, dont son énergique activité fit un atelier central pour le royaume et un magasin modèle. D'un seul coup il cassa environ 500 officiers de l'artillerie qui « n'avaient pas la moindre teinture de leur métier »; il imposa des examens à leurs successeurs, passa des marchés pour la fourniture de quantités considérables de salpêtre et de poudre, de ferrures d'affûts, de fers coulés (boulets) et de métaux (cuivre et étain) et traita avec les charrons et charpentiers pour les ouvrages de bois nécessaires. Bref, il mit très rapidement l'artillerie sur un pied considérable, inconnu jusqu'alors et, sans modifier l'organisation du Corps, il sut former un personnel remarquablement instruit, zélé et consciencieux.

Enfin, pour donner plus de poids à ses décisions, il obtint l'érection de l'état de Grand-maître « en titre, nom, qualité, prééminence et dignité d'*Office de la Couronne* » (édit daté de Lyon, janvier 1601, et enregistré au Parlement de Paris le 6 février suivant), c'est-à-dire sa transformation en une charge inamovible et à vie, dont le titulaire était désormais, non plus seulement Grand-maître de l'artillerie *du Roi*, mais bien Grand-maître de l'artillerie *de France* et jouissait, en conséquence, de nombreux privilèges et d'honneurs fort enviables.

Grand-voyer de France (1597), Surintendant des finances (1598) et des fortifications (1602), Grand-maître des ports et havres de France (1606), Sully réunit les attributions dévolues aujourd'hui aux Départements de la Guerre, des Travaux publics, de la Marine et des Finances et sut mettre dans leur administration un ordre admirable. Sa méthode consistait à dresser pour chaque partie un état général suivant une forme déterminée et accompagné d'un mémoire exact des recettes et des dépenses avec inventaire fidèle du matériel afférent. Il eût voulu former ainsi un « Cabinet politique et de finances », c'est-à-dire une bibliothèque où le Roi pût trouver sous sa main des renseignements exacts et complets sur toutes les parties du Gouvernement.

Désigné pour gouverner le Royaume pendant l'absence du Roi qui allait rejoindre son armée, il se démit (30 avril 1610) de la Grande-maîtrise en faveur de l'un de ses fils, le **Marquis de Rosny**, à la condition toutefois que la charge lui ferait retour si ce fils mourait avant lui. L'attentat de Ravaillac (14 mai 1610) interrompit brusquement ses travaux.

Peu de jours après la mort de Henri IV, le Conseil de Régence, ayant adopté une proposition du duc de Bouillon conçue en termes généraux, mais visant particulièrement la gestion du Grand-maître de l'artillerie, Sully prit la parole et dit que « quand il plairait au Roi et à la Reine « ou bien aux Princes du sang représentant le Roi pen- « dant sa minorité, il leur montrerait tous ses états de « recettes et de dépenses pour le fait de l'artillerie, mais « qu'il connaissait assez les droits de sa charge pour « savoir que c'était l'avilir que la rendre responsable de « tout autre tribunal, qu'il n'en devait compte qu'au Roi « seul et non au Connétable, ni aux Maréchaux de France, « bien qu'ils fussent particulièrement établis sur les ar- « mées et que, si ses lettres (de provision) leur étaient « adressées, c'était afin qu'ils puissent l'assister en tout ce

« qu'il désirerait — tout comme les maires et les échevins, — ce qui emportait plutôt l'idée de supériorité « que d'infériorité », puis il se retira.

Quelques mois plus tard, il fut définitivement écarté du gouvernement du Royaume, quitta Paris et consacra les vingt dernières années de son existence à l'administration de ses vastes domaines (1).

Confirmé dans sa charge (27 novembre 1610) par le nouveau Roi, Maximilien II de Béthune, appelé le Marquis de Rosny, se trouva bientôt dans une situation difficile. Ses frères et son beau-frère, le duc Henri de Rohan, étaient les chefs du parti calviniste. Lui-même professait la nouvelle religion; aussi fut-il considéré comme « absent » par la Cour (le Gouvernement) pendant les diverses expéditions conduites contre les protestants. Il resta titulaire de la charge dont on ne pouvait le déposséder, mais ses fonctions furent exercées temporairement par François de Bassompierre (sièges de 1617), par Henri de Schomberg (campagnes de 1621 et 1622), Léonor d'Orléans Rothelin (tué au siège de La Rochelle en 1628 et remplacé par son frère Henri), puis, en 1629, par Antoine Coëffier, dit Ruzé, Marquis d'Effiat, maréchal de France en 1631, et enfin par Charles de la Porte (28 mars 1633), Seigneur de la Meilleraye, gendre de d'Effiat et cousin germain du cardinal de Richelieu (2). Tous reçurent des lettres de commission avec droit aux honneurs et aux émoluments attribués au Grand-maître en temps de

(1) Titres de Sully en 1610 : Messire Maximilien de Béthune, — Chevalier, — Duc de Sully, — Pair de France, — Prince souverain de Henrichemont et de Boisbelle (en Berry), — Marquis de Rosny, — Comte de Dourdan, — Sire d'Orval, de Montrond et de Saint-Amand, — Baron d'Epineuil, de Bruyères-le-Châtelet, de Villebon, de la Chapelle-Novion, de Baugy et de Bontin, — Conseiller du Roy en ses conseils. — Capitaine-lieutenant de 200 hommes d'armes sous le titre de la Reine, — Grand-maître de l'artillerie, — Grand voyer, — Surintendant des finances, fortifications et bâtiments de Sa Majesté, — Gouverneur et son Lieutenant-général en Poitou, Chatelleraudois et Loudunois, etc.

(2) Son père était frère consanguin de la mère du Cardinal.

guerre, mais aucun ne fut autorisé à nommer aux places d'officiers de l'artillerie. Louis XIII se réserva la signature de ces brevets.

Richelieu, le premier organisateur de l'administration militaire française, fut tenté de prendre en main celle de l'artillerie; mais s'il dut bien vite abandonner le soin de cet immense détail qu'il qualifia, dit-on, de « magie noire », il tint à en confier la gestion à quelqu'un qui eût « l'honneur de lui appartenir ». Méditant de vastes armements, il fit créer par édits de juin 1633 et de janvier 1634 (enregistrés en mai au Parlement) un office de *Surintendant général des Poudres et Salpêtres de France,* indépendant du Grand-maître de l'artillerie et relevant directement du Roi et il le fit donner à La Meilleraye.

C'était enlever au Grand-maître l'une des plus importantes de ses attributions; aussi, lorsqu'à la mort du marquis de Rosny (1er septembre 1634), le vieux Sully réclama sa propriété, ne voulut-il point accepter une charge ainsi amoindrie. Son insistance fut vaine; il dut se résigner à échanger sa démission contre le bâton de maréchal de France (18 septembre 1634) et une indemnité de 200 000 livres. La Meilleraye reçut (21 septembre 1634) des provisions définitives de Grand-maître de l'artillerie et comme elles comportaient la Surintendance des poudres, il continua d'exercer cette fonction. L'office de Surintendant général indépendant subsista néanmoins, ainsi que son droit de logement au petit Arsenal, mais il n'eut jamais d'autre titulaire et fut supprimé en 1703.

Maréchal de camp (17 avril 1635) à l'âge de 33 ans, Lieutenant-général des armées du Roi en 1636 (8 mai), commandant l'armée d'Artois en 1639, nommé Maréchal de France sur la brèche même ouverte dans les murs d'Hesdin (30 juin 1639), commandant des armées de Champagne (1640), de Picardie et Flandre (1641), de Roussillon (1642), de Bourgogne (1643), de Picardie (1644), des côtes de la Méditerranée (1646), La Meille-

raye passait pour être l'homme de son temps qui entendait le mieux l'art des sièges et il sut effectivement s'emparer d'un nombre considérable de villes fortes. Nommé en 1648 (9 juillet) Surintendant des Finances, il avait cédé le 16 avril précédent sa charge à son fils, alors âgé de 16 ans[1], mais il s'en fit donner la survivance (21 avril 1649) et continua, en fait, à l'exercer jusqu'à sa mort (8 février 1664) ; il fut créé duc et pair en décembre 1663.

Maréchal de camp à 17 ans, Lieutenant-général à 22 ans, **Armand Charles de la Porte de la Meilleraye** fut créé **Duc de Mazarin**[2] par lettres du 18 mars 1861. Il eut avec Louvois des discussions très vives et fut contraint de se démettre de la Grande-maîtrise (juillet 1669).

Prérogatives et attributions du Grand-maître. — Les deux La Meilleraye sont les seuls personnages qui aient réellement joui de la totalité des prérogatives attachées à leur fonction[3]; les lettres de provision de leurs successeurs énoncent, il est vrai, toujours les mêmes pouvoirs, mais, dès 1670, presque tous étaient passés aux mains du Ministre de la guerre.

Ces pouvoirs étaient extrêmement étendus ; en voici le résumé :

Inspection et surintendance sur tous les officiers de l'artillerie ;
Autorisation de pourvoir aux offices, places, etc., avec des personnes expérimentées ;
Inspection sur tout le matériel, les munitions, matières premières, outils et attirails ; faculté d'en faire dresser inventaire et déléguer à cet effet tels commissaires ou officiers qu'il conviendra ;

---

(1) Provisions enregistrées au Parlement de Paris le 7 janvier 1651.

(2) L'une des conditions de son mariage avec Hortense Mancini (contrat du 28 février 1661) avait été qu'il porterait le titre de Duc et les armes pleines de Mazarini sans brisure, ni adjonction. — Ces armes figurent sur la volée des bouches à feu fondues en 1668 par les frères Keller. (Musée de l'artillerie. Section O. N° 51.)

(3) Sous Louis XIII, l'ordre des préséances plaçait le Grand-maître de l'artillerie après le Colonel général de l'infanterie française et avant les Gouverneurs de provinces; il était donc au-dessous des maréchaux de France quoique, en fait, il fût bien plus puissant qu'eux. Voir d'Avenel : *Richelieu et la monarchie*, t. I, p. 428.

Répartition des officiers dans les places suivant les besoins du service;

Surveillance de la fabrication des bouches à feu et des poudres;

Conduite et exploitation, dans les armées, expéditions, sièges tant par terre que par mer, dans la défense des places et l'attaque de villes ou autres lieux, des pièces d'artillerie et munitions en quantités jugées convenables, suivant que les affaires le requièrent;

Répartition du matériel dans les différentes places et magasins;

Entretien desdites pièces et munitions et autres objets du fait de l'artillerie;

Administration générale de tous les travaux, forts, tranchées et retranchements, blocus, lignes de communication, redoutes et tous autres remuements de terre qu'il y a lieu de faire aux armées ou aux villes et places à réduire en l'obéissance du Roi; ainsi que pour raser et démolir icelles tant en dedans qu'en dehors du royaume;

Ordonnancement du paiement desdits travaux et des matériaux nécessaires à leur exécution (fascines, gabions, etc.), et généralement de toutes choses concernant l'exécution des sièges, prises de villes, places, et leur démolition;

Passation de tous marchés, actes et contrats nécessaires au fait de l'artillerie et à l'achat des munitions;

Ordonnancement des allocations faites à tout le personnel de l'artillerie;

Ordonnancement des paiements relatifs à la fonte et façon des bouches à feu et de leur équipage, à l'achat des matières, outils, armes de toutes sortes et autres provisions et munitions de l'artillerie et des dépendances d'icelle, de leur transport par terre ou par eau, *sans qu'autre que le grand-maître en puisse prendre connaissance;*

Autorisation de faire payer, distribuer et délivrer le tout par les trésoriers généraux de l'artillerie ou autres, commis par le Roi à cet effet;

Autorisation de faire distribuer, selon les besoins du service, par le Garde général de l'artillerie les bouches à feu, munitions et armes appartenant au Roi, et cela sur ordonnances, certificats et mandements du Grand-maître contrôlés et enregistrés par le Contrôleur général et ses commis;

Autorisation de se faire remplacer par un Lieutenant-général proposé par lui et nommé par le Roi, de choisir tels des commissaires ordinaires ou extraordinaires qu'il voudra pour ses Lieutenants, leur donner sa commission pour vaquer aux affaires de l'artillerie et ordonner des frais et dépenses afférents, le Roi validant et autorisant d'avance ces frais et dépenses comme il valide et autorise ceux du Grand-maître lui-même (1).

Le Grand-maître disposait, en outre, d'une justice royale établie à l'Arsenal sous le titre de Baillage de l'artillerie pour connaître, seule en toute la France, de toute matière tant civile que criminelle concernant soit le matériel, soit le personnel de l'artillerie. Appel des jugements ne pouvait être fait que devant le Parlement de Paris.

Sully avait reçu pour lui et ses successeurs le droit de nommer aux offices de cette justice (2) qui disparut avec la grande-maîtrise en 1755; toutefois la charge de « Bailly « d'épée de l'artillerie, poudres et salpêtres dans tout le « royaume, arsenal de Paris et son département » subsista jusqu'en 1789 et ce titre désormais honorifique fut, en dernier lieu, porté par Gribeauval.

On ne saurait exposer ici le rôle de l'artillerie pendant les quinze années qui précédèrent la paix de Westphalie (octobre 1648) et assurèrent la prépondérance de la France en Europe. Il suffira de rappeler qu'en 1620 l'effectif entretenu par le roi n'atteignait pas 12 000 hommes, tandis qu'en 1635 les quatre armées mises sur pied pour soutenir l'audacieux défi porté à l'Empereur (avec les formes du cérémonial antique), comptaient plus de 120 000

(1) Voir *Chronologie historique militaire*, par Pinard, Paris, 1761 (t. III, p. 605) : Lettres de provision données le 28 juillet 1669 au comte du Lude; ou bien *Recueil des Ordonnances du Roy concernant l'artillerie*. Paris, 1750 : Lettres de provision du duc du Maine, reproduction des précédentes.

(2) Voir Davelourt : *L'arsenal et Magazin d'artillerie*. Paris, 1610 (p. 140) et Surirey de Saint-Remy (p. 17) citant l'arrêt du Conseil du 16 juin 1662.

hommes[1]; mais il est important de noter que cette période a vu, à partir de 1638, substituer aux six calibres de France[2], qui tiraient des boulets pesant environ 33, 16, 7, 3, 1 1/3 et 1 livres, les calibres de 34, 24, 16, 12, 8, 4 dont quatre sont restés en service jusqu'à l'avènement des canons rayés.

Fin du XVII*e siècle.* — Lors de la démission du duc de Mazarin, Lauzun intrigua pour se faire donner la charge de Grand-maître de l'artillerie. Son indiscrétion le perdit; il fut envoyé à la Bastille.

Louvois avait puissamment contribué à faire échouer Lauzun ; il obtint la nomination de **Henri de Daillon, comte du Lude**[3], homme d'honneur et de mérite, mais doux, traitable et facile à subjuguer, et ne tarda pas à l'affranchir des soucis d'une administration déjà fort compliquée.

---

(1) *Richelieu et la monarchie absolue,* par le vicomte d'Avenel, t. IV. — Les dépenses pour l'artillerie en 1639 dépassent quatre millions de livres équivalant à 24 millions de francs actuels.

(2) Pendant longtemps le choix des dimensions des bouches à feu avait été laissé au bon plaisir des fondeurs; chaque pièce ayant ses munitions particulières, il en résultait une confusion qui fut cruellement ressentie dans plus d'un siège, notamment dans celui de Metz que Charles-Quint se vit forcé de lever (1557). En France, dès avant 1552, on avait ramené toutes les bouches à feu à six calibres différents *définis par le diamètre de l'âme* et dénommés : *Canon, couleuvrine, bâtarde, moyenne, faucon* et *fauconneau.* Dans les états de l'Empire la variété des types était extrême; on dut procéder, raconte Montecuculi dans ses mémoires, à des essais méthodiques sur des pièces de calibres gradués et l'on prit pour argument de la progression *le poids du boulet.* On forma ainsi deux séries : celle des *canons* (tirant des boulets de 48, 24, 12, 6 livres) et celle des *couleuvrines* (tirant 16, 8, 4 et 2 livres) auxquelles on ajouta les *canons légers* (tirant 24, 12, 6 et 3 livres). Les qualités balistiques et manœuvrières des pièces espagnoles, non moins que le désir d'utiliser les munitions conquises, firent adopter en France un système de mêmes calibres (dénommés par le poids du projectile), et les proportions des diverses parties des bouches à feu furent désormais énoncées en *diamètres de boulet.* Toutefois les mortiers, les pierriers et, plus tard, les obusiers, furent toujours désignés par le diamètre de l'âme exprimé en pouces et lignes.

On sait par suite de quelle évolution nouvelle le diamètre de l'âme est redevenu la caractéristique invariable d'un type de bouche à feu, tandis que le poids du projectile — allongé — a recouvré la plus grande indépendance.

(3) Provisions datées de Saint-Germain-en-Laye le 28 juillet 1669.

Bientôt les fonctions du Grand-maître furent réduites à l'expédition des brevets de nomination des officiers du Corps et au contre-seing, pour exécution, des ordres relatifs au matériel que le ministre lui faisait parvenir après les avoir, au préalable, adressés directement aux chefs de service intéressés. Le comte du Lude se contenta des émoluments et des privilèges honorifiques qui, d'ailleurs, ne lui manquèrent point; Lieutenant-général des armées du Roi depuis le 4 juillet 1670, il reçut le 4 février 1671 la commission de Colonel-lieutenant du *Régiment de fusiliers* (1) de nouvelle formation (le Roi en était colonel), puis le 28 août 1684 une commission semblable pour le *Régiment des bombardiers;* l'ordonnance du 25 mai 1671 lui attribua le droit au salut de 5 volées de grosses pièces de canon à son entrée et à sa sortie d'une ville; ses armoiries figurèrent, comme celles de son prédécesseur, sur la volée des canons; il fut créé Duc et Pair le 31 juillet 1675, etc., etc. Après avoir servi à l'armée de Turenne en 1672, au siège de Maëstricht en 1673, à l'armée de Franche-Comté en 1674, en Flandre les années suivantes, il mourut le 30 août 1685 à l'Arsenal de Paris.

Louis de Crevant, marquis d'Humières, Maréchal de France depuis 1668, lui succéda dans la Grande-maîtrise. Il était alors en Angleterre, où le Roi l'avait envoyé complimenter Jacques II sur son avènement, et ne reçut ses provisions que le 17 novembre 1685; Louvois eut la signature pendant son absence. « C'était, dit Saint-Simon, un « homme qui avait toutes les manières d'un fort grand « seigneur; avec cela homme d'honneur, quoique fort

(1) Régiment d'infanterie formé en janvier 1671 aux frais du roi et destiné spécialement à fournir l'escorte et la garde de l'artillerie qui, jusqu'à cette époque, devaient être réservées à des piquiers ou à des hallebardiers en raison des dangers résultant du voisinage des mèches allumées nécessaires au tir du mousquet. Seul entre tous les régiments, ce corps reçut des *fusils à silex*, arme importée en France vers 1635 par des soldats étrangers, mais prohibée dans l'infanterie française à cause des nombreux ratés d'amorce auxquels elle était sujette et autorisée uniquement pour les 4 grenadiers de chaque compagnie.

« liant avec les ministres et très bon courtisan ; ami parti-
« culier de M. de Louvois ; il était brave et se montra
« meilleur en second qu'en premier ; il était magnifique
« en tout ; bien avec le Roi qui le distinguait fort et était
« familier avec lui. » Chevalier des ordres du Roi le 31 décembre 1688, il fut fait duc d'Humières en août 1690 et nommé commandant général dans toute la Flandre. Il mourut à Versailles le 30 août 1694 (1).

Dix jours plus tard, Louis XIV octroya la charge de Grand-maître de l'artillerie à son fils de prédilection, celui que Mme de Montespan lui avait donné 24 ans auparavant.

IV

PREMIÈRE MOITIÉ DU XVIIIe SIÈCLE. — DÉCLIN, PUIS SUPPRESSION DE LA GRANDE-MAÎTRISE.

Essais de réformes. — Doué des plus belles qualités et comblé des faveurs royales, studieux, doux, tranquille et foncièrement timide, **Louis-Auguste de Bourbon, duc du Maine**, sut conserver et rehausser le prestige de la Grande-maîtrise, mais il n'était pas homme à lui faire restituer un pouvoir effectif. Il ne disposait plus d'ailleurs que d'une partie — la moindre — des fonds affectés au service de l'artillerie. Sa signature n'était nécessaire que pour la régularisation des pièces présentées à la Chambre des comptes. Ses fonctions réelles se réduisaient, en somme, à la répartition des appointements des officiers ordinaires, à l'attribution des logements de l'Arsenal de Paris et à la nomination de tout le personnel constituant le Corps de l'artillerie. Cette nomination restait cependant une formalité indispensable ; nul ne pouvait exercer une fonction dans l'artillerie, si infime qu'elle fût, sans posséder un Brevet de capacité délivré par le Grand-maître (générale-

(1) Voir au Musée de l'artillerie (P. Nos 641 et 642) des jetons aux armes des Grands-maîtres avec de curieuses légendes.

ment après examen subi), ainsi qu'une commission expresse, véritable lettre de service, relative à cette fonction. Les officiers de mineurs [1] n'échappaient pas à cette règle.

Lorsque l'énergique volonté de Louvois ne fut plus là pour stimuler le zèle de chacun et trancher les conflits de mesquines ambitions, l'enchevêtrement des attributions du ministère de la guerre et de la Grande-maîtrise eut une influence néfaste sur le Corps de l'artillerie. Les débuts de la guerre de la succession d'Espagne (1701-1714) firent ressortir la gravité de la situation et le Roi crut y remédier par l'édit d'août 1703 qui enleva au Grand-maître le droit de nommer, révoquer et répartir à son gré les officiers de l'artillerie. Il espérait « qu'établissant une fonction « fixe aux officiers de l'artillerie et assurant par la *posses-* « *sion des offices* leur état et celui de leur famille, ils « seraient engagés à servir avec plus de zèle et d'exacti- « tude » et que ces dispositions auraient pour effet de « relever la dignité de tout le Corps de l'artillerie et d'y « perpétuer une discipline militaire » (édit de 1708).

Toutes les commissions délivrées par le Roi ou par le Grand-maître furent donc annulées simultanément et les titulaires furent remboursés des sommes qu'ils avaient payées pour les obtenir ; puis on créa à nouveau un nombre moindre (553, au lieu de 1 000) d'offices bien définis [2] à chacun desquels furent attachés un certain nombre de privilèges et d'exemptions, ainsi que la faculté de transmission à un membre de la famille du titulaire. La pro-

---

[1] En 1679, l'ingénieur Goulon leva une compagnie pour le service des mines ; il prit commission du Grand-maître. En 1695 une autre compagnie fut levée par l'ingénieur Esprit qui prit des provisions du Roi, mais en 1697 le Grand-maître reçut le pouvoir de nommer à l'avenir aux emplois de cette compagnie. La compagnie levée en 1673 par l'ingénieur de Mesgrigny, fut longtemps compagnie franche ; elle fut réunie aux deux autres sous l'autorité du Grand-maître en 1705. Le ministre de la guerre n'intervenait pas pour la nomination des officiers de ces compagnies. (Voir Surirey de Saint-Remy, édition de 1707.)

[2] Surirey de Saint-Remy. — T. II, pages 393 à 416.

priété de chaque office pouvait être obtenue par le versement d'un capital — *finance* — déterminé de manière que les appointements annuels en fussent l'intérêt à 8 p. 100 environ, mais l'achat d'une charge restait subordonné à l'agrément du Grand-maître; celui-ci nommait l'officier et rendait compte au Roi qui faisait expédier les lettres de provision. Pour passer à une charge plus étendue, il fallait en attendre la vacance (par démission, décès ou jugement) et l'acquérir moyennant le consentement du Grand-maître, le remboursement de la « *finance* » au possesseur ou à ses héritiers et le paiement d'un droit, peu élevé, de mutation[1].

On a beaucoup blâmé cette organisation qui nous paraît aujourd'hui fort singulière et dont les résultats ont été peu satisfaisants. On a écrit qu'elle n'était qu'un expédient de financier aux abois, mais il suffit d'observer que le remboursement des anciennes charges devait être effectué à bref délai, tandis que le produit de la vente des nouvelles ne devait rentrer que peu à peu dans les coffres du Trésor, et enfin que, sur la différence entre les deux sommes, un million environ fut attribué au duc du Maine pour l'indemniser de la réduction considérable de ses revenus dont les droits payés à chaque mutation d'officier constituaient une notable partie. Il serait peut-être plus juste d'envisager cette mesure comme un essai de fondation de familles spécialisées dans un métier, comme il en existait, dit-on, dans l'ancienne Égypte dont l'organisation était si fort admirée à cette époque.

---

[1] Ces charges ne donnaient point rang à l'armée. Comme par le passé, le Grand-maître choisissait, pour former le personnel d'un équipage, ceux qui avaient des dispositions pour le service de campagne et assignait à chacun d'eux le poste auquel il le croyait le plus apte sans avoir égard à l'ancienneté de la commission, ni à la hiérarchie du temps de paix. En servant à l'armée les officiers pouvaient « monter à tous les degrés » et, à la paix, ils conservaient le grade acquis, mais reprenaient leurs fonctions antérieures. — La *finance* totale des charges vendues atteignit 5 995 400 liv et le total des sommes payées annuellement aux titulaires fut de 595 660 liv, soit environ 10 p. 100.

Quoi qu'il en soit, sept mois après la mort de Louis XIV, le Duc du Maine obtint (mai 1716) un édit qui lui rendit sa liberté d'action ; l'organisation du Corps de l'artillerie fut rétablie sur les bases anciennes et le Trésor eut à rembourser les « *finances* » qu'il avait encaissées depuis 1703 ; il y eut cependant très peu de changements dans le personnel.

Quelques jours plus tard (12 mai 1716), le Conseil de la guerre invita le Grand-maître de l'artillerie à désigner « des officiers supérieurs d'artillerie droits, intelligents et « actifs » pour surveiller en permanence la fabrication des armes exécutées pour le compte du Roi à Maubeuge, Charleville et Saint-Étienne. Trois officiers reçurent, en conséquence, le 1er novembre 1716, « commission d'*ins-* « *pecteur des armes* qui se fabriquaient » dans ces localités.

Suppression de la Grande-maîtrise. — Le 29 décembre 1718, un lieutenant des Gardes du corps se présentait au château de Sceaux et mettait en état d'arrestation le Duc du Maine accusé d'avoir conspiré avec l'ambassadeur d'Espagne, Cellamare, en vue de renverser le Régent. Enfermé dans le château de Doullens, libéré un an plus tard (30 décembre 1719), puis rétabli dans l'exercice de toutes ses charges, le Duc ne reprit cependant la fonction de Grand-maître que le 21 juin 1721 (1).

Trois innovations considérables avaient été réalisées pendant son absence :

1° Toutes les troupes attachées au service de l'artillerie avaient été fusionnées et incorporées dans le *Régiment Royal artillerie* (2) ;

---

(1) Mention inscrite sur le Registre manuscrit des Ordres signés par le Grand-maître de 1703 à 1755.

(2) Nom donné par l'ordonnance du 15 avril 1693 à l'ancien Régiment des Fusiliers du Roi. Les officiers de ce corps de troupe étaient nommés par le Roi ; mais ils étaient obligés de prendre sur leurs commissions (lettres de service) l'attache du Grand-maître qui déterminait leur rang par rapport aux officiers du Corps de l'artillerie.

2° Des *Écoles d'artillerie* permanentes avaient été créées pour assurer l'instruction des officiers et des soldats de ce corps ;

3° La *Direction technique de cette instruction* avait été confiée à deux délégués du Ministre (les maréchaux de camp Camus Destouches, inspecteur général, et de Valière, directeur général desdites écoles), chargés, en outre, de noter les officiers et d'inspecter les forges et les manufactures d'armes travaillant pour le compte du Roi (1).

Ainsi, pendant deux années et demie, le Service de l'artillerie avait fonctionné sans son Grand-maître et la conduite de la guerre d'Espagne n'en avait point souffert. En vain l'ordonnance du 22 mai 1722, réglant le service de l'artillerie aux Armées, dans les Places et dans les Écoles spécifia que « le Directeur et l'Inspecteur général exerceront *sous l'autorité du Grand-maître* leur inspection sur lesdites écoles ; cette autorité déclinait de jour en jour et l'on peut dire que **Louis-Charles de Bourbon, comte d'Eu**, qui succéda le 10 mai 1736 à son père dans une charge dont la survivance lui était assurée depuis 26 ans, n'en eut plus que les honneurs.

Il n'en fit même pas les fonctions pendant la guerre de la Succession d'Autriche (1741-1748), où, employé au même titre que les autres Lieutenants-généraux, il sut se distinguer aux batailles de Dettingen, de Fontenoy, de Raucoux, etc. Aussi lorsque la mort subite de son frère, le prince de Dombes (1er octobre 1755), laissa vacantes la charge de Colonel-général des Suisses et Grisons et celle du gouvernement de Languedoc, le comte d'Eu consentit aisément à les recevoir en échange de la Grande-maîtrise.

« L'on dit, écrivait le 21 octobre 1755 le marquis d'Argenson (frère du ministre de la guerre), les places que « le feu prince de Dombes laisse vacantes distribuées

1. Ordonnance du 5 février 1720 et Instruction du 25 du même mois.

« ainsi :... la Grande-maîtrise est supprimée et ce départe-
« ment est réuni au Ministère de la guerre (1). »

Le 1er novembre 1755, le comte d'Eu notifia à tous les chefs de service de l'artillerie qu'il cessait ses fonctions et, le 8 décembre suivant, le Roi signa une ordonnance qui débute ainsi :

« Sa Majesté ayant accepté la démission que Monsieur « le comte d'Eu a faite entre ses mains de la charge de « Grand-maître et Capitaine général de l'artillerie de « France... ; Elle a jugé convenable pour le bien de son « service de prendre Elle-même l'administration de ce « corps et d'unir l'artillerie avec le génie, ne doutant pas « que la satisfaction qu'Elle a eue jusqu'à présent des ser- « vices importants que ces deux corps lui ont rendus « séparément n'augmente encore considérablement par la « suite, lorsque ceux qui les composent emploieront con- « jointement leurs talents et leur capacité, sous son auto- « rité immédiate, pour le succès des opérations dont ils « sont chargés ; et en conséquence Elle a ordonné et or- « donne, etc... »

Ainsi s'éteignit, sans éclat et sans bruit, une charge qui avait été longtemps considérée comme la plus belle du Royaume de France. Toutes ses prérogatives appartenaient désormais au Secrétaire d'État chargé du Département de la Guerre.

Le chapitre suivant fera voir par quels moyens les Ministres avaient préparé ce dénouement et quel usage ils ont fait de leurs nouvelles attributions.

---

(1) Le 4 décembre 1755 le Ministre, répondant à une question posée le 3 novembre par M. Daboville, Lieutenant-général des armées et de l'artillerie à La Fère, lui transmit l'ordre de cesser de faire ciseler sur la volée des bouches à feu les armoiries du Grand-maître. Seules le nom de la pièce et la devise « *Ultima ratio regum* » devaient désormais y figurer.

ANNEXE N° 1.

DOCUMENTS JUSTIFICATIFS DU CHAPITRE Ier.

Le lecteur curieux de remonter lui-même aux sources utilisées pour la rédaction de cette étude, pourra trouver dans un très grand nombre d'ouvrages concernant l'histoire générale ou particulière de la France des renseignements — souvent contradictoires malheureusement — sur la Grande-maîtrise de l'artillerie.

L'énumération de ces ouvrages est trop longue pour trouver place ici.

On doit citer néanmoins :

Histoire de l'artillerie française, par le général Susane. — Paris, 1874 ;

Études sur le passé et l'avenir de l'artillerie, par le colonel Favé. — Paris, 1863 ;

Les Origines de l'artillerie française, par Lorédan Larchey. — Paris, 1863 ;

La *Notice* insérée dans les anciens états militaires du corps de l'artillerie ;

Histoire générale de l'artillerie, par Jean Brunet, capitaine d'artillerie. — Paris, 1842.

Biographies. — On trouvera des détails biographiques sur les Grands-maîtres de l'artillerie dans l'*Histoire des grands-officiers de la couronne,* par le P. Anselme, *le Dictionnaire de Moreri,* édition de 1759, le *Dictionnaire de la noblesse* de La Chesnaye-Desbois et surtout dans la *Chronologie historique militaire rédigée d'après les documents originaux,* par Pinard, commis au bureau de la guerre, Paris, 1761, — ainsi que dans nombre de biographies générales, dont les indications ne doivent pas être acceptées sans contrôle.

La *Vie des hommes illustres* de Brantôme, les Chroniques et les Mémoires des XVe, XVIe et XVIIe siècles contiennent aussi le récit de beaucoup de faits concernant le rôle des Grands-maîtres.

Fonctions. — Les attributions de la Grande-maîtrise en général sont exposées par : Olivier de la Marche (cité par le général

Susane, page 81); Blaise de Vigenère (*Art militaire*); Vasselieu (manuscrit de 1574 dont copie existe à la bibliothèque du Comité de l'artillerie); Daniel Davelourt (4 ouvrages sur l'artillerie écrits en 1597, 1606, 1616, 1617); le *Traicté de la charge de grand-maistre de l'artillerie de France* en 1645 (manuscrit appartenant à la bibliothèque de la ville de Tours); plusieurs mémoires manuscrits rédigés en 1694 par les principaux officiers de l'artillerie pour l'instruction du duc du Maine (Archives de l'artillerie); les mémoires d'artillerie recueillis par Surirey de Saint-Remy (éditions de 1697 et de 1707); la carte du militaire de France par Lemau de la Jaisse (1730), et une foule d'ouvrages composés d'après les précédents.

Quant au détail des fonctions des Grands-maîtres, il ressort de leurs lettres de provision dont les originaux doivent exister à la Bibliothèque nationale et des Ordonnances des rois de France sur le fait de l'artillerie. Favé a cité *in extenso* (Tome IV — Pièces justificatives) les provisions données en 1504 à Paul de Busserade et celles accordées en 1550 à Jean d'Estrées; Pinard (Tome III, page 605) a reproduit celles du comte du Lude datées de 1669; le Recueil des ordonnances du Roy concernant le service de l'artillerie, Paris, 1750, donne celles du duc du Maine (1694) que l'on peut trouver aussi dans plusieurs autres livres. Les Œconomies royales de Sully (ou les Mémoires rédigés d'après cet ouvrage) contiennent quelques renseignements intéressants sur l'administration de l'artillerie et enfin un volumineux Compte de la trésorerie de l'artillerie pour les quatre derniers mois de l'année 1574 (manuscrit sur parchemin conservé à la bibliothèque de la Section technique) permet de suivre jour par jour les opérations des divers services de l'artillerie d'une armée à cette époque.

On voit que les documents concernant la première période de l'histoire du Corps de l'artillerie sont extrêmement nombreux et c'est précisément leur abondance et leur dissémination (beaucoup d'originaux sont sans doute encore enfouis dans les cartons de maint dépôt d'archives) qui rendent particulièrement ardues les recherches relatives à cette époque. Les citations dont on pourrait appuyer les assertions contenues dans le chapitre premier de notre étude formeraient à elles seules un gros volume; il n'a paru

nécessaire d'en insérer ici quelques fragments que pour expliquer certaines opinions qui peuvent sembler contraires à celles généralement admises jusqu'à présent.

Matériel. — Le plus ancien document français relatif à l'artillerie à feu est un acte daté du 2 juillet 1338 par lequel Guillaume du Moulin de Boulogne reconnaît avoir « reçu de Thomas « Fouque, garde du clos des galées (arsenal) du Roy à Rouen : « 1 pot de fer à traire (lancer) garros à feu, 48 garros ferrés et « empanés en 2 caisses, 1 livre de salpêtre et une demi-livre de soufre vif pour faire poudre pour traire lesdits garros » lesquels choses il promet « rendre au Roy ou à son commandement toutes les fois que mestier sera » (Favé, tome III, p. 73).

Dans un autre acte daté du 17 juin 1359, on voit que le lieutenant-général du maître des arbalétriers du Roi a reçu à Melun de Jean de Lyon, sergent d'armes et maître des artilleries du Roi, une certaine quantité de matériel dont il se tient « pour bien « content et veut que toute l'artillerie susdite soit allouée dans « les comptes dudit maître Jean et rabattu de sa recette sans « difficulté aucune ». A la même époque (15 octobre 1359) un « artilleur du Roy en son château de Melun » constate avoir reçu de Jean de Lyon et par les mains de son clerc, suivant les ordres d'un trésorier de France, une certaine quantité d'artillerie « pour ordener et mettre là où il plaira audit trésorier » ; il en donne quittance « à toujours audit Jean de Lyon et à son clerc » (Favé, tome III, page 98). Un ordre du 15 juillet 1370 (*ibid.*, p. 95) prescrit à un trésorier des guerres de verser entre les mains d'un maître de l'artillerie du Roy à Toulouse, une certaine somme, destinée à acheter du matériel d'artillerie, et la quittance de ce maître doit suffire pour justifier l'inscription de cette dépense dans les comptes du trésorier. Une autre quittance datée du 29 décembre 1371 (*ibid.*, p. 96) montre que Jean de Lyon, maître des artilleries du Roi, a reçu des mains du « receveur « général des aides ordonnés pour le fait de la guerre » une somme destinée à payer du matériel d'artillerie, ainsi que le *transport* tant par voie d'eau que par voie de terre de ce matériel de Paris à Conches et à Breteuil. Ce même Jean de Lyon était au château du Louvre lorsqu'en août 1358 les partisans d'Étienne Marcel, prévôt des marchands, « qui avait pris de fait le gouvernement de

« la ville de Paris » y pénétrèrent à plusieurs reprises et s'emparèrent d'une « grant quantité d'engins, canons, garros, arbalètes « à tour et autres artilleries de plusieurs manières » qui appartenaient au Roi et les menèrent « à l'Hôtel de la ville en grève » et « en plusieurs lieux tant en la ville de Paris comme hors et en « distribuèrent là où il leur plut ». Jean qui avait alors, de par le Roi, « la garde et le gouvernement de ce matériel » courut de grands dangers et dut se réfugier auprès du régent Charles, fils aîné du Roi, qui se rendait alors de Meaux à Compiègne. Au mois d'octobre suivant, il obtint du Régent, rentré à Paris, des lettres le déchargeant et le tenant quitte à perpétuité lui et ses héritiers « des dits engins, artilleries et autres choses prises et « emportées », lettres qui furent confirmées en février 1360 par le roi Jean II à son retour d'Angleterre, puis, le 24 août 1385, par Charles V suivant requête formulée par la veuve et les héritiers de Jean de Lyon. (V. Favé, t. IV, pièces justificatives.)

Il existe encore un grand nombre de pièces comptables qui montrent que les maîtres des artilleries avaient la responsabilité complète du matériel confié à leurs soins.

Personnel. — En ce qui concerne le personnel, l'ordonnance du 22 avril 1411 (ordonnances des Rois de France de la 3e race recueillies par M. Secousse — Paris, 1755, t. IX, page 589) est intéressante à consulter.

En voici quelques passages importants :

« Charles... comme certain débat fut entre... les Maréchaux « de France d'une part et le Maistre des arbalétriers de France « d'autre part; disant nos Maréchaux que à eux appartient la « connaissance des *archers* et *canoniers* qui par notre mandement « s'arment et viennent en notre service et que desdits archers et « canoniers doivent être reçus par eux ou par leurs commis les « *monstres* et *revües* et que d'eux ils doivent prendre et avoir « lettres (de retenue) et aussi avoir d'iceux la connaissance comme « ils l'ont des *gens d'armes* qui par nous sont mandés ; ledit Maistre des arbalétriers disant le contraire et que à lui et non à « autre appartient recevoir et faire recevoir lesdites monstres et « revües desdits archers et canoniers et que par lui en doivent « être baillés ses lettres pour être payés de leurs gages ;... *Jehan « le Maingre,* dit *Bouciquaut,* Maréchal, et *Jehan seigneur de*

« *Hangest*, Maistre des arbalestriers de France pour ce comparant « en notre présence en leurs propres personnes, ont été d'accord « que cette matière fût discutée par et en notre grand conseil et « que de ce qui se serait trouvé par notredit conseil il fût fait « par nous déclaration et ordonnance qui tienne et vaille à tous jours et temps à venir... Notre grand conseil pour ce assemblé en notre présence en très grand nombre de moult notables « personnes tant de notre sang comme de notredit conseil et la « matière susdite discutée et débattue, il a été trouvé et conclu « par ledit conseil que *la connaissance desdits archers et canoniers « appartient et doit appartenir à nos maréchaux*... qui en doivent « recevoir et faire recevoir les monstres et revües quand le cas « échet. — Pour ce nous ... et ordonnons que la connaissance « d'iceux archers et canoniers appartiendra et demeurera per- « pétuellement à nos Maréchaux et à leurs successeurs audit office et que d'iceux archers et canoniers nosdits Maréchaux « prendront et recevront dorénavant les monstres et revües... » « toutes fois que le cas y écherra et leur en bailleront lettres « pour être payés de leurs gages par ceux auxquels il apperra ... »

Administration. — La comparaison attentive des lettres de provision des Maîtres-généraux et des Grands-maîtres permet de suivre la progression du développement de l'organisation du personnel et de son administration et les règles établies à cet égard sont clairement indiquées, notamment par la division du compte de l'artillerie en deux parties appelées l'une « ordinaire de l'artillerie », et l'autre « extraordinaire de l'artillerie ».

Sur l' « ordinaire » figurait : le payement des officiers et l'achat des poudres, des métaux et des autres munitions.

L' « extraordinaire » contenait la subsistance des régiments de pionniers, carriers, maçons, charpentiers, charrons et forgeurs, la subsistance des ingénieurs, mineurs, canonniers extraordinaires, la dépense relative aux levées de chevaux, mules et charrettes, l'achat d'armes offensives et défensives et, généralement, tout ce qui concernait la guerre, et qui n'était pas subsistance, vivres ou habillement de l'infanterie et des troupes à cheval. Il n'y avait cependant qu'une gestion financière unique, dévolue au trésorier général de l'artillerie qui effectuait toutes les recettes et les dépenses concernant cette partie.

Transports. — Les levées d'animaux et de voitures étaient réglementées par l'édit de décembre 1552 instituant des « Capitaines du charroi » auxquels on recourait aussi, en temps de paix, pour l'exécution des transports importants.

En voici les dispositions les plus intéressantes :

« Henry ... voulant relever notre peuple contribuable à la taille, « des grandes charges qu'il supporte durant les guerres à cause « de la fourniture des charrettes et chevaux requis pour les « charrois et voitures tant de notre *artillerie et munitions* d'icelle « que des *vivres* de nos camps et armées... créons et érigeons « 20 offices de capitaines qui seront respectivement pris dans les « provinces de notre royaume les plus proches de nos frontières « afin que, plus tôt et à moindre coût pour nous, ils soient prêts « de servir quand affaire de guerre adviendra dans lesdites pro- « vinces... Lesquels *Capitaines du charroi de l'artillerie* (dont la « nomination est réservée au roi) seront respectivement chargés « de fournir : 4 000 chevaux de trait garnis de tout harnais et « équipage, 1 000 charretiers et 600 charrettes et de nourrir et « entretenir de toutes choses lesdits charretiers et chevaux auxdits « nombres (ou en nombre moindre, si de tant nous n'avons besoin) « et radouber lesdites charrettes quand besoin sera ; le tout aux « dépens desdits capitaines qui pour ce fait auront les gages, soldes « et avances de deniers tels qu'ils s'ensuivent... En outre chacun « desdits capitaines sera tenu de fournir 200 chevaux et 25 char- « retiers avec 25 charrettes renforcées..., si tant par nous, ou par « le Maître et Capitaine général de notre artillerie, lui est enjoint « de fournir ; il sera tenu, dans les six semaines suivant le jour de « ladite injonction, de faire partir lesdits charretiers avec lesdits « chevaux pour aller au lieu où par ledit maître de notre artillerie « lui sera commandé pour notre service et de fournir 1 charre- « tier à chaque *attelage de quatre chevaux* (1)..... ».

Chacun de ces capitaines recevait, en temps de paix comme en temps de guerre, 200 livres tournois à titre de gages ordinaires

(1) Voir Surirey de Saint-Remy, t. II, p. 202, 236, 290, 305, 373.

L'attelage complet dans l'artillerie était toujours de *quatre chevaux;* c'est sans doute l'origine du terme « demi-attelage » couramment usité encore aujourd'hui dans le Train des équipages pour désigner les deux chevaux affectés à une voiture. L'habitude de mettre un charretier pour deux chevaux date des premières guerres de la Révolution (1793).

annuels payés par le receveur des tailles de l'élection où il habitait; lorsqu'un équipage était assemblé, il recevait, en outre, par attelage de 4 chevaux (avec ou sans charrette), une avance de 80 écus plus, par jour, 50 sous tournois « payés par le trésorier des frais extraordinaires de l'artillerie » à compter du jour du départ.

Cette organisation, progressivement perfectionnée, a subsisté jusqu'à la fin du XVIIIe siècle.

Émoluments du Grand-maître. — Ils comprenaient des parties ordinaires, extraordinaires et casuelles. Les appointements ordinaires, inscrits chaque année sur l'État ordinaire, furent jusqu'à la fin du XVIe siècle de deux mille livres tournois. Ils furent ensuite considérablement augmentés, puis fixés, à partir de 1658, à 42 000 livres, chiffre qui se maintint jusqu'en 1755. Les frais de bureau et de reddition de compte furent fixés à 4 300 livres après 1716, et le fonds des jetons d'argent à 1 500 livres par an. En temps de guerre, le Grand-maître jouissait d'un supplément mensuel de 1 400 livres, qu'il fût ou non à l'armée. Enfin la concession des commissions d'officiers qui, à l'origine, était gratuite, fut subordonnée à l'abandon au Grand-maître de la moitié d'une année d'appointements.

Droit de cloches. — A partir de 1493, les cloches et autres objets en bronze trouvés dans les villes qui avaient été battues par le canon appartinrent aux Canonniers. L'usage s'établit de les faire racheter et d'en répartir le prix. Henri IV attribua au Grand-maître le droit de disposer de ces sommes. A partir de 1759, ce droit fut dévolu au Commandant de l'artillerie de l'armée. Le décret du 22 septembre 1810 confirma cette disposition et ordonna le partage égal entre les troupes de l'artillerie et celles du génie, prescription qui fut appliquée lors de la prise de Sébastopol.

F. DE REVIERS DE MAUNY,
Capitaine d'artillerie.

(*A suivre.*)

TABLEAU.

ANNEXE N° 2.

LISTE PAR ORDRE CHRONOLOGIQUE DES MAÎTRES-GÉNÉRAUX ET DES GRANDS-MAÎTRES DE L'ARTILLERIE DEPUIS LA FIN DE LA GUERRE DE CENT ANS[1] (1445-1755).

DATE de nomination.	DATE de cessation de fonctions.	NOMS, PRÉNOMS ET TITRES PRINCIPAUX.	DATES de naissance.	DATES de mort.	OBSERVATIONS.
27 décembre 1444. .	1469	BUREAU (Gaspard), *seigneur de Villemomble*.	?	1469.	
?	1470	LE GROING (Hélion), *seigneur de la Motte au Groing*.	?	?	
31 janvier 1470. . .	15 août 1473	DE CRUSSOL (Louis), *seigneur de Beaudiné Levis, Florensac*	?	15 août 1473.	Gouverneur du Dauphiné.
16 août 1473. . . .	décembre 1477. .	BOURNEL (Guillaume), *seigneur de Lambercourt*	?	décembre 1477.	
7 décembre 1477. .	15 septembre 1479 .	CHOLLET (Jean), *seigneur de la Chollelière*	?	15 septembre 1479.	
5 décembre 1479. .	10 mars 1493. . . .	DE GENOUILLAC (Jacques), *dit Galiot, seigneur de Brussac*, etc	?	10 mars 1493.	Sénéchal de Beaucaire.
21 avril 1493. . . .	? 1504. . . .	DE LAUZIÈRES (Guy), *seigneur de la Chapelle*	?	? 1504.	Sénéchal d'Armagnac.
23 juin 1504	16 avril 1512. . . .	DE BUSSERADE (Paul), *seigneur de Cépy*	?	16 avril 1512.	Tué à Ravenne.

[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
8 juillet 1580	[illegible]	D'ESTRÉES (Jean), *marquis d'Estrées, baron de Cœuvres*	1486.	23 octobre 1571.	
6 novembre 1569	11 juillet 1578	DE GONTAUT (Armand), *baron de Biron*	1524.	26 juillet 1592.	Maréchal de France 2 octobre 1577.
6 juillet 1578	août 1596	DE LA GUICHE (Philibert), *seigneur de Chaumont*	1541.	10 juin 1607.	Gouverneur de Lyon.
5 septembre 1596	8 septembre 1597	D'ESPINAY (François), *seigneur de Saint-Luc*	1554.	8 septembre 1597.	Tué devant Amiens.
1er octobre 1597	10 novembre 1599	D'ESTRÉES (Antoine), *marquis d'Estrées et de Cœuvres*	?	?	
13 novembre 1599	30 avril 1610	DE BÉTHUNE (Maximilien), *duc de Sully*, etc.	13 décembre 1559.	22 décembre 1641.	Maréchal de France 18 septembre 1634.
30 avril 1610	1er septembre 1634	DE BÉTHUNE (Maximilien), *marquis de Rosny*	1588.	1er septembre 1634.	
26 septembre 1634	16 avril 1648	DE LA PORTE (Charles), *duc de la Meilleraye*, etc	1602.	8 février 1664.	Maréchal de France 30 juin 1639.
16 avril 1648	juillet 1669	DE LA PORTE (Armand-Charles), *duc de Mazarin*, etc.	1632.	9 novembre 1713.	Gouverneur d'Alsace 2 mars 1661.
28 juillet 1669	30 août 1685	DE DAILLON (Henri), *comte, puis duc du Lude*, etc	1623.	30 août 1685.	
17 novembre 1685	30 août 1694	DE CREVANT (Louis), *marquis, puis duc d'Humières*, etc.	mars 1628.	30 août 1694.	Maréchal de France 8 juillet 1668.
10 septembre 1694	10 mai 1736	DE BOURBON (Louis-Auguste), *duc du Maine*, etc	31 mars 1670.	14 mai 1736.	
10 mai 1736	1er novembre 1755	DE BOURBON (Louis-Charles), *comte d'Eu*, etc	15 octobre 1701.	juillet 1775.	Reçut le 12 mai 1710 la survivance de la charge en cas de décès de son père.

(1) Voir dans l'*Histoire de l'artillerie française*, par le général Susane, p. 73, la liste de leurs prédécesseurs.

PISTOLETS A RÉPÉTITION

PISTOLET AUTOMATIQUE BORCHARDT

I.

Les conditions défectueuses dans lesquelles les revolvers utilisent les gaz produits par l'explosion de la charge ont conduit depuis longtemps les armuriers à rechercher un type de pistolet procurant, avec une rapidité de tir équivalente à celle des revolvers, un meilleur rendement de la poudre.

En même temps, d'ailleurs, des essais, dont le premier semble remonter à 1887, étaient tentés pour *améliorer les conditions de tir du revolver*.

Parmi ces essais, il faut signaler ceux de MM. Gilthay et Pieper.

Dans le *système de M.* **Gilthay**, de Liège, le barillet, au moment du départ du coup, se porte en avant par l'effet de la chute du chien et s'emboîte dans le canon. Il ne revient en arrière qu'après la déflagration de la cartouche [1].

Le *système de M.* **Pieper**, l'armurier belge bien connu, présente beaucoup d'analogies avec le précédent. Le barillet se porte également en avant au moment de la percussion, mais c'est le bord de l'étui qui vient s'emboîter dans le canon et fermer le joint du barillet. La cartouche,

[1] *Tireur belge*, du 12 mars 1887.

organisée à cet effet d'une façon toute spéciale, comporte un étui dont le bord dépasse légèrement la tranche antérieure du barillet et qui, non seulement renferme la poudre et la bourre, mais dépasse la pointe de la balle. Une pièce mobile, très résistante, vient caler le culot de la cartouche pendant la déflagration des gaz.

Mais, pour divers motifs, ces tentatives ne paraissent pas avoir donné toute satisfaction, et c'est surtout dans le *pistolet à répétition,* c'est-à-dire dans une arme à magasin, munie d'un canon chambré, sans solution de continuité, que l'on a cherché la solution du problème.

Les inventeurs ont mis à profit les progrès réalisés dans les types successifs de fusils à magasin, et, par une répercussion assez naturelle, les idées qui présidaient aux deux séries d'études ont suivi la même évolution.

Les premiers pistolets à répétition imaginés sont la plupart *à magasin tubulaire* comme le fusil *Kropatschek;* puis, à l'imitation du fusil *Spitalski,* apparaissent des pistolets *à magasin rotatif,* présentant tour à tour chaque cartouche devant le cylindre de fermeture (système *Schuloff,* système *Krnka*).

Enfin, après l'invention des armes à *chargement multiple,* avec cartouches maintenues dans un chargeur en tôle, ou cartouches libres dans le magasin (chargeur *Mannlicher;* magasin *Lee*) viennent des pistolets à *magasin placé sous la monture* et munis d'un *élévateur* (système *Passler;* système *Au,* etc.).

Mais, dans les armes dont il vient d'être question, les mouvements du mécanisme sont en général commandés par une sorte de détente à anneau, occupant la place du pontet, et se trouvent par suite assez limités. L'amplitude du déplacement de l'anneau est en effet réglée par la longueur de l'index et le bras opposé de la détente spéciale ne peut avoir une grande longueur sous peine de rendre la manœuvre de cette détente extrêmement pénible. Il en

est de même des pistolets de poche dits *mitrailleuses*, où la *pièce mobile de crosse*, qui produit par son recul l'ouverture du tonnerre, peut reculer seulement de la quantité dont la main qui maintient la poignée-magasin est susceptible de s'ouvrir. Dans ces conditions on ne peut organiser ces armes que pour de petites cartouches et *leur puissance reste inférieure à celle d'un bon revolver de guerre.*

De là l'idée de rendre le fonctionnement du mécanisme *automatique*, en empruntant la force motrice à l'énergie fournie par le recul, et de donner ainsi au mouvement de la culasse mobile toute l'amplitude désirable.

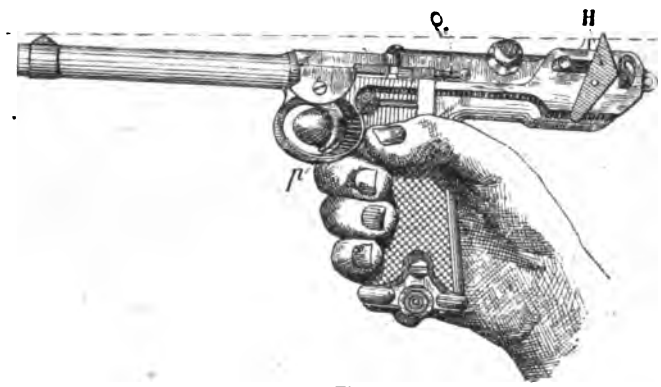


Fig. 1.

C'est dans cette dernière catégorie de pistolets à répétition que se range le *pistolet Borchardt* dont il a déjà été question dans plusieurs publications étrangères (1).

II.

Ce pistolet a été imaginé par M. Hugo Borchardt, employé de la maison Löwe, de Berlin. Toutes les opérations de la charge sont effectuées automatiquement; il suffit, pour se servir du pistolet, quand il est chargé, d'appuyer

(1) La description et les croquis qui suivent sont principalement empruntés au journal *Arms and Explosives*, n° 27, du 1er décembre 1894.

sur la détente autant de fois que l'on veut faire partir de coups.

Description. — La figure 1 représente l'ensemble du pistolet, la poignée dans la main du tireur. Ce qui frappe tout d'abord, c'est que cette poignée est placée au milieu de la longueur de l'arme dans le voisinage du centre de gravité.

Les figures 2 et suivantes sont des coupes destinées à montrer les parties essentielles du mécanisme et à en faire saisir le fonctionnement.

La *poignée* P fait corps avec une *cage-guide* C (fig. 2 et 4), dont les parois latérales présentent deux rainures rr_1. Dans ces rainures coulissent longitudinalement les glissières correspondantes des parois de la *boîte de culasse* BB_1. Cette boîte de culasse a la forme d'une fourche à branches plates dont le sommet constitue l'écrou E du canon. Entre ces *branches*, qui portent extérieurement les glissières dont il vient d'être question, se meut la culasse mobile guidée également par des nervures saillantes nn_1.

La *culasse mobile* se compose du *cylindre* A et de sa *chape* d'articulation O^1 (fig. 2 et 3), du *percuteur* ϖ, du *ressort à boudin* ρ et de la *vis-bouchon* V fermant le cylindre. Le percuteur présente à l'arrière un épaulement *e* qui sert à armer et à maintenir cette pièce au cran du bandé.

L'*extracteur* X est ajusté sur le cylindre ; quant à l'*éjecteur j*, actionné par le ressort ρ_1, il est monté à pivot sur la cage de culasse.

La culasse mobile est reliée par une *genouillère* GK*i* à un axe d'articulation G qui traverse les deux parois de la boîte de culasse et dont les deux extrémités coulissent dans deux rainures horizontales de la cage, visibles sur la figure 1. Les *plaques* H qu'on a fait pivoter pour démasquer les extrémités de l'axe protègent dans leur position normale les mouvements de cette pièce.

La *bielle postérieure* KG (fig. 3) se prolonge au delà de

l'axe G par un petit bras de levier, à l'extrémité duquel sont montés sur un même axe transversal deux *galets de roulement* N. RR_1 sont des ressorts puissants faisant fonction, l'un de tampon de recul, l'autre de ressort de fermeture. Le premier est repoussé en arrière par le mouvement de recul des branches de la boîte de culasse ; le second agit sur la genouillère par l'intermédiaire d'une *chaînette* χ. Ces deux ressorts, ainsi que le *coursier de roulement* des rouleaux M, dont le rôle va être expliqué, sont assujettis sur une pièce Q, en forme de calotte, reliée à la cage fixe par une vis et un assemblage à crochet.

Les *cartouches*, au nombre de 8, sont d'abord placées dans une boîte en tôle mince *m* (fig. 3 et 5 *bis*), renforcée par deux languettes longitudinales *l l'*. Les cartouches compriment un ressort à lames multiples et sont retenues dans le sens vertical par les recouvrements arrondis de l'entrée de la boîte, mais on peut les extraire une à une, comme dans les chargeurs de fusils, en chassant horizontalement, par derrière, la cartouche supérieure. Ce magasin mobile se loge dans la poignée P, qui est entièrement creuse (fig. 1, 3 et 5) ; il y est retenu par un poussoir *p* sollicité vers la gauche de l'arme par un ressort ρ_3. L'ergot *s* de ce poussoir pénètre dans un cran pratiqué sur la languette de renforcement antérieure *l* de la boîte à cartouches. Quand le magasin est en place, la culasse mobile étant ouverte, le bord inférieur du cylindre se trouve un peu en contrebas de la partie supérieure du culot de la première cartouche.

Fonctionnement. — *Quand le coup part*, le canon et la boîte de culasse reculent, celle-ci coulissant dans la cage et entraînant avec elle la culasse mobile, tout en comprimant le ressort R. Le mouvement s'arrête lorsque les bouts de l'axe G arrivent à l'extrémité des rainures horizontales de la cage. Mais, avant la fin du recul, les galets N de la genouillère sont venus porter contre le coursier courbe

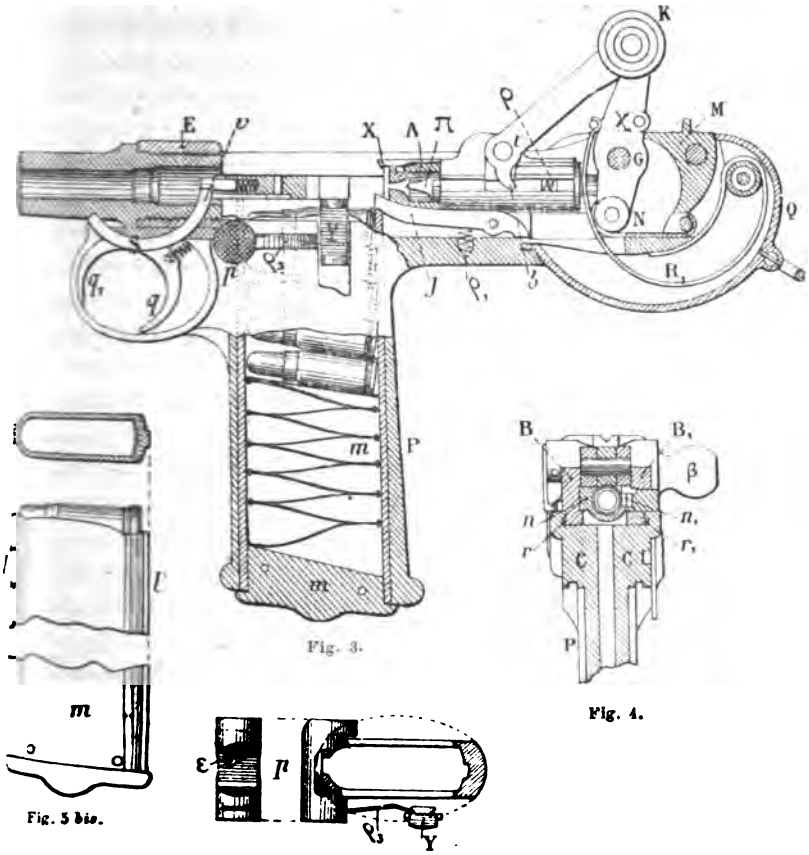


Fig. 5.

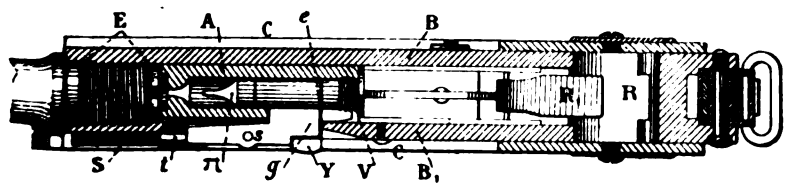


Fig. 2.

PISTOLET AUTOMATIQUE BORCHARDT

(D'après le journal *Arms and Explosives*, n° 27.)

M et ont provoqué un mouvement circulaire de la bielle GK autour de G. Ce déplacement, dont l'amplitude est augmentée par le lancé des pièces constituant la fermeture de culasse, amène les galets en N (fig. 3), bande le ressort R_1 et, relevant l'articulation K de la genouillère, produit par l'intermédiaire de la bielle K*i* l'ouverture de la culasse. Le crochet de bielle *b*, porté d'avant en arrière d'une plus grande quantité que le cylindre, arme le percuteur contre l'épaulement duquel il vient porter.

L'*extracteur entraîne l'étui vide* qui bute contre l'éjecteur *j*, au moment où une rainure inférieure cunéiforme, pratiquée dans le cylindre, permet à cet éjecteur de faire saillie dans la boîte, sous l'action de son ressort. L'*étui est éjecté*, et, le logement de culasse mobile étant complètement dégagé, la *cartouche supérieure du magasin s'élève* pour se placer devant la tête du cylindre.

A ce moment les *ressorts de recul et de fermeture agissent pour opérer la remise en place des différentes pièces*. R_1 par l'intermédiaire de la chaînette χ abaisse la genouillère K; le cylindre prend un mouvement relatif par rapport à la boîte de culasse, chasse devant lui la première cartouche du magasin et l'enfonce dans la chambre. Pendant ce temps le ressort R porte en avant la boîte de culasse et le canon. Tout se retrouve en place pour le tir, les deux bielles *i*K et KG dans le prolongement l'une de l'autre de façon à caler le cylindre à sa position de fermeture. Le percuteur n'a pas fait exactement le même chemin, quoique libéré de la pression du crochet de bielle *b*, parce que son épaulement est venu s'arrêter contre la tranche *g* du bras postérieur de la gâchette (fig. 2).

Le *mécanisme de départ* présente une organisation toute spéciale (fig. 2 et 3). La *détente* est logée dans une mortaise, pratiquée sur le côté d'une des parois de la cage, en S. Elle est munie de deux queues *q* et q_1, la dernière servant à limiter le mouvement en avant dans le pontet.

La branche courbe *v* qui la prolonge vers le haut a son extrémité taillée intérieurement en forme de plan incliné. La *gâchette sg* est un levier à deux bras articulé sur un axe vertical *s* et dont le bras postérieur est poussé vers le plan médian de l'arme par un ressort plat extérieur ρ_2 visible sur la figure 1. Le plan incliné de la branche de détente, en appuyant progressivement contre le piston rond *t* qui termine la gâchette à l'avant, oblige ce piston à se rapprocher du plan médian de l'arme et par suite le bras postérieur à s'en éloigner. La tranche de ce dernier bras cesse donc de porter contre l'épaulement du percuteur et celui-ci devenu libre vient frapper l'amorce de la cartouche.

Le piston *t* ne fait pas corps avec la gâchette, mais peut au contraire se mouvoir longitudinalement dans le bras antérieur. De la sorte, lorsque la gâchette est ramenée en avant par le jeu des ressorts, si ce piston rencontre la branche courbe *v* de la détente encore abaissée par l'appui du doigt, il rentre dans le levier et n'enraye pas le mouvement de retour. La détente une fois relevée, le piston *t*, mû par un petit ressort à boudin, revient se placer contre le plan incliné intérieur de la branche *v*.

Un *dispositif de sûreté* permet d'immobiliser la détente dans sa position d'armé. Il consiste dans un petit *curseur* vertical Y monté à queue d'aronde sur le côté gauche de la cage. Ce curseur, quand on le pousse vers le haut, s'appuie contre le côté externe du bras postérieur *g* de la gâchette (fig. 2, 3 et 5). Il empêche par suite ce bras de se porter vers l'extérieur et de libérer le percuteur. Le curseur est maintenu dans ses deux positions par le frottement du ressort plat ρ_3 du poussoir *p*.

Pour faire partir le premier coup, quand on vient de garnir la poignée du magasin et que le tonnerre est fermé, il faut d'abord introduire une cartouche dans la chambre. On produit à la main les différents mouvements d'ouverture et de fermeture en agissant sur le bouton B monté

sur le côté gauche de l'axe d'articulation K de la genouillère *i*KG.

Le pistolet Borchardt passe pour fonctionner convenablement, alors que la plupart des pistolets automatiques d'invention antérieure ont donné des résultats peu satisfaisants.

Données numériques. — Ce pistolet a été établi comme arme de commerce au calibre de 7^{mm},65. Les dimensions et poids de ses parties principales sont donnés ci-dessous :

Arme.			Cartouche chargée.		
Longueur totale. .	cm	33	Longueur totale. .	cm	10,55
Poids total	kg	1,250	Poids total	g	35
Poids du magasin.	g	55	Poids de la balle .	g	5,5
Pas de la rayure.	mm	250	Poids de la charge.	g	0,45
Vitesse initiale . .	m	400			

La balle est à noyau de plomb et à enveloppe d'acier.

LELEU,
Capitaine d'artillerie.

DE

L'INFLUENCE DE L'INCLINAISON

DES

FILETS DE LA VIS DE CULASSE

SUR LA RÉSISTANCE DE L'ÉCROU.

(*Fin* [1].)

TROISIÈME PARTIE

I. Valeurs des forces élastiques. — Nous avons étudié dans la seconde partie de ce mémoire l'influence de l'inclinaison de la surface de portage d'une bague tronconique frettée sur sa résistance. Nous allons maintenant appliquer les mêmes principes au cas de l'écrou d'une vis de culasse en supposant cet écrou fretté transversalement et longitudinalement.

Soit toujours :

P_0 la pression, par un tour de surface, exercée sur l'obturateur,

r_0, le rayon de l'obturateur,

r_1, le rayon au sommet des filets,

r_2, le rayon au fond des filets,

r_3, le rayon extérieur,

P_2, la pression de serrage par unité de surface,

(1) Voir *Revue d'artillerie*, t. 44, août 1894, p. 412, et sept. 1894, p. 493; t. 45, octobre 1894, p. 60, novembre 1894, p. 135, et janvier 1895, p. 374.

$T + q\,P_2$, la compression longitudinale sur la surface de rayon r_2.

Soit en outre :

L, la longueur de la vis de culasse,

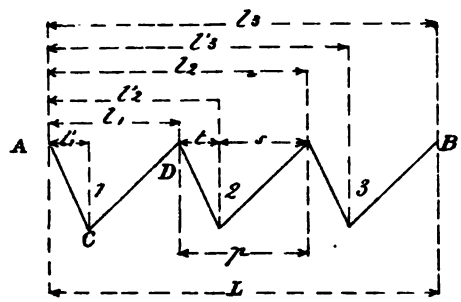
s, la longueur projetée du flanc de portage sur l'axe des z'.

t, la longueur projetée du flanc mort sur l'axe des z'.

n, le nombre des filets de la vis,

p, le pas, c'est-à-dire la quantité $s + t$.

Considérons la figure suivante.



Nous aurons, comme pour la bague frettée, comme première condition d'équilibre

$$-\pi P_0 r_0^2 \operatorname{cotg}(\alpha + i)$$
$$= \Sigma \int_0^{2\pi} d\alpha \int dz \int_{r_1}^{r_2} 2\mu \left[(3a + \operatorname{tg}) z + 3b + k - 2h - \frac{c}{r^2} - \frac{h}{3} \log r \right] dr$$
$$= 4\pi\mu \Sigma \int dz \int_{r_1}^{r_2} \left[(3\mu + \operatorname{tg})\, 3 + 3b + k - 2h - \frac{c}{r_2} - \frac{h}{3} \log r \right] dr.$$

ou

$$-\frac{P_0 r_0^2 \operatorname{cotg}(\alpha + i)}{4\mu (r_2 - r_1)} = \Sigma \int \left[(3a + 2g) z + 3b + k - \frac{5h}{3} - \frac{c}{r_1 r_2} - \frac{h}{3(r_2 - r_1)} \log \frac{r_2 r_2}{r_1 r_1} \right] dz.$$

L'intégrale indéfinie du second membre est :

$$\frac{(3a + 2g) z^2}{2} + \left(3b + k - \frac{5h}{3} - \frac{c}{r_1 r_2} - \frac{h}{3(r_2 - r_1)} \log \frac{r^{r_2}}{r_1 r_1} \right) z,$$

et pour le premier filet, c'est-à-dire entre les limites l_1 et l'_1

$$\frac{3a+2g}{2}(l_1^2-l_1'^2)+\left(3b+k-\frac{5h}{3}-\frac{c}{r_1r_2}\right.$$
$$\left.-\frac{h}{3(r_2-r_1)}\log\frac{r_2r_2}{r_1r_1}\right)(l_1-l'_1).$$

On a donc pour les n filets

$$\overset{n}{\Sigma}=\frac{3a+2g}{2}[(l_1+l'_1)(l_1-l'_1)+(l_2+l'_2)(l_2-l'_2)$$
$$+(l_3+l'_3)(l_3-l'_3)+\ldots\ldots+(l_n+l'_n)(l_n-l'_n)]$$
$$+\left[3b+k-\frac{5h}{3}-\frac{c}{r_1r_2}-\frac{h}{3(r_2-r_1)}\log\frac{r_2r_2}{r_1r_1}\right]$$
$$[l_1-l'_1+l_2-l'_2+l_3-l'_3+\ldots\ldots+l_n-l'_n].$$

Mais $l_1-l'_1=l_2-l'_2=l_3-l'_3=\ldots=l_n-l'_n=$ donc, on a :

$$\overset{n}{\Sigma}=\frac{3a+2g}{2}[l_1+l'_1+l_2+l'_2+l_3-l'_3+\ldots\ldots+l_n+l'_n]s$$
$$+\left[3b+k-\frac{5h}{3}-\frac{c}{r_1r_2}-\frac{h}{3(r_2-r_1)}\log\frac{r_2r_2}{r_1r_1}\right]ns.$$

D'autre part $l_1+l_2+l_3+\ldots+l_n$, ainsi que $l'_1+l'_2+l'_3+\ldots+l'_n$ représentant la somme des termes d'une progression arithmétique dont la raison est p, car $l_2-l_2=l'_3-l'_2=p$, donc :

$$\Sigma(l_1+l_2+\ldots+l_n)=\quad nl_1+n\frac{(n-1)p}{2},$$

$$\Sigma(l'_1+l'_2+\ldots+l'_n)=\quad nl'_1+n\frac{(n-1)p}{2},$$

par suite,

$$\Sigma(l_1+\ldots+l_n)+\quad\Sigma(l'_1+\ldots+l'_n)=\quad n(l_1+l'_1)$$
$$+\quad n(n-1)p.$$

Or

$$l_1=p,\qquad l'_1=p-s,$$

Donc, on a :

$$\overset{n}{\Sigma} = \frac{3a+2g}{2}[p(n+1)-s]ns + \left[3b+k-\frac{5h}{3}-\frac{c}{r_1r_2}\right.$$
$$\left.-\frac{h}{3(r_2-r_1)}\log\frac{r_2r_3}{r_1r_1}\right]ns.$$

La première équation de condition est donc :

$$-\frac{P_0r_0^2\cot g(\alpha+i)}{4\mu ns(r_2-r_1)} = \frac{(3a+2g)}{2}[p(n+1)-s]$$
$$+\left[3b+k-\frac{5h}{3}-\frac{c}{r_1r_2}-\frac{h}{3(r_2-r_1)}\log\frac{r_2r_3}{r_1r_1}\right] \qquad \text{I}$$

L'écrou tend à être cisaillé suivant AB = L, et l'on a comme seconde équation de condition,

$$-\frac{3P_0r_0^2}{2\mu L} = 4hL + 3m - 6(a+2g)r_2^2. \qquad \text{II}$$

Les équations de condition III, IV, V et VI de la seconde partie restent les mêmes, c'est-à-dire

$$3a+2g=0, \qquad \text{III}$$
$$-\frac{P_2}{2\mu} = 3b+k-2h-\frac{c}{r_3^2}-\frac{h}{3}\log r_3, \qquad \text{IV}$$
$$h=0$$
$$-\frac{(T+qP_2)}{\mu} = \frac{m}{r_3}-2(a+2g)r_3. \qquad \text{VI}$$

Pour $z = t$ et $r = r_1$ la tension longitudinale est nulle, par suite,

$$2(a+2g)'+2b+2k-h+\frac{10h}{3}\log r_1 = 0. \qquad \text{I}$$

L'équation VIII de la première partie ne change pas.

Si nous supposons que la tranche arrière de culasse en A corresponde au sommet d'un filet, alors $t = o$, et il reste l'équation VII de la seconde partie.

En comparant le système actuel des équations de condition, on voit qu'il ne diffère de celui de la seconde partie qu'en ce que dans les valeurs de R_1 et de Φ_2, ns remplace

l_1 et que dans celles de Z_1 et de Z_3, L remplace l; on a donc de suite les valeurs des forces élastiques.

$$R_1 = -\frac{P_0 r_0^2 r_1 r_2 (r_3^2 - r^2) \operatorname{cotg}(\alpha + i) + 2P_2 n s r_3^2 (r^2 - r_1 r_2)(r_2 - r_1)}{2ns(r_3^2 - r_1 r_2)(r_2 - r_1) r^2}, \quad (1)$$

$$\Phi_2 = \frac{P_0 r_0^2 r_1 r_2 (r_3^2 - r^2) \operatorname{cotg}(\alpha + i) - 2P_2 l r_3^2 (r_2 - r_1)(r^2 + r_1 r_2)}{2ns(r_3^2 - r_1 r_2)(r_2 - r_1) r^2}, \quad (2)$$

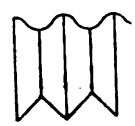
$$Z_2 = -\frac{P_0 r_0^2 - 2r_3 L (T + q P_2)}{L(r_3^2 - r_2^2)} z, \quad (3)$$

$$Z_1 = -\frac{P_0 r_0^2 (r_3^2 - r^2) + 2Lr_3 (r^2 - r_2^2)(T + q P_2)}{2Lr(r_3^2 - r_2^2)}. \quad (4)$$

Nous retrouvons donc les formules connues de la seconde partie, et toutes les considérations que nous avons établies s'appliquent entièrement au cas présent.

Les valeurs de R_1 et de Φ_2 sont, comme on le voit, indépendantes de z, ce qui ne doit pas avoir lieu en réalité. Cela tient à l'équation de condition III, laquelle n'est pas exacte d'une façon absolue.

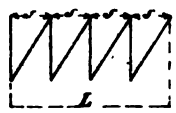
Cette condition $(3a + 2g) = o$ suppose en effet qu'à la surface extérieure, quel que soit z, la pression de serrage P_2 est constante, ce qui n'a pas lieu au moment du tir ; P_2 doit en effet varier avec z et avoir des valeurs différentes suivant que le point considéré à la surface extérieure est au-dessus du flanc de portage ou du flanc mort. Si le filet de la vis était symétrique, il est probable que les valeurs de P_2 auraient l'allure ci-contre, allure sinusoïdale comme celle que nous avons trouvée pour les valeurs de U et de W lorsque nous avons étudié la vis segmentée et en particulier à trois segments.



Dans le cas actuel, nous admettrons les valeurs de R_1 et de Φ_2 comme suffisamment exactes.

Nous ferons remarquer que dans le cas présent, les valeurs de Z_3 et de Z_2 sont, sans tenir compte du signe, plus petites que dans le cas de la bague frettée, puisque la grandeur L correspond non seulement à l'ensemble des flancs de portage, mais encore à celui des flancs morts. Il

n'y aurait exception que dans le cas où l'ensemble des flancs morts serait nul, c'est-à-dire où les filets affecteraient la forme ci-contre, ce qui arriverait, si l'on avait $L = ns$.



Les formules qui précèdent rentrent, comme on le voit, dans celles de la bague ordinaire à un filet. Comme la valeur de R_1 ne peut exister uniquement sur la longueur de chaque portage s, on serait conduit à prendre $t + s$, et alors $n(t + s) = L$. Les formules deviennent donc complètement identiques à celles que nous avons données.

Or, il est évident qu'il est loin d'y avoir analogie complète entre le mode d'action de la pression P_0 sur une bague à un filet et sur une culasse. Comme nous l'avons dit précédemment au sujet de R_1, cette force élastique doit dépendre de z, ainsi que Z_1, nous sommes donc conduits à rechercher de nouvelles valeurs ou plutôt des formes plus complexes des déplacements. Or, les équations différentielles du déplacement qui sont satisfaites par

$$U = ars + br + \frac{c}{r} - hr \log r,$$

le sont également par

$$U = ars + br + \frac{cz}{r} - hr \log r.$$

Il en résulte que R_1 et Φ_2 prennent la forme

$$R_1 = 2\mu\left[(3a + 2g)z + 3b + k - 2h - \frac{cz}{r^2} - \frac{h}{3}\log r\right],$$
$$\Phi_2 = 2\mu\left[(3a + 2g)z + 3b + k - h + \frac{cz}{r^2} - \frac{h}{3}\log r\right].$$

Ceci posé, il est facile de voir que la première équation I devient

$$-\frac{P_0 r_0^2 \operatorname{cotg}(\alpha + i)}{4\mu ns(r_2 - r_1)} = \frac{1}{2}\left[3a + 2g - \frac{c}{r_1 r_2}\right][p(n+1) - s]$$
$$+ \left[3b + k - \frac{5h}{3} - \frac{h}{3(r_2 - r_1)}\log\frac{r_2 r_2}{r_1 r_1}\right] \qquad \text{I}'$$

L'équation II reste la même

$$-\frac{3P_0 r_0^2}{2\mu L} = 4hL + 3m - 6(a + 2g)r_2^2. \qquad \text{II}$$

A la surface extérieure, quel que soit z, et pour $r = r_3$, on a la pression de serrage $-P_2$, par suite, on a les deux équations de condition

$$3a + 2g - \frac{c}{r_3^2} = 0 \qquad \text{III}'$$

$$-\frac{P_2}{2\mu} = 3b + k - 2h - \frac{h}{3}\log r_3 \qquad \text{IV}'$$

A la surface extérieure, on a :

$$-\frac{3r_3(T + qP_2)}{\mu} = 4hL + 3m - 6(a + 2g)r_3^2. \qquad \text{V}'$$

Enfin, à la surface extérieure, comme la tranche de culasse peut correspondre en un point au fond du filet, on peut prendre ce point comme origine des z, et alors la surface conique n'existant plus, on peut écrire que pour $z = o$ et $r = r_2$ $Z_3 = o$ et $Z_1 = o$, ce qui conduit aux deux équations de conditions :

$$2b + 2k - h + \frac{10h}{3}\log r_2 = 0 \qquad \text{VI}'$$

$$m - 2(a + 2g)r_2^2 = 0 \qquad \text{VII}'$$

Nous avons bien sept équations pour déterminer a, b, c, g, m, k, h.

En éliminant $m + 2(a + 2g)r_2^2$ entre II et VII', on a immédiatement

$$h = -\frac{3P_0 r_0^2}{8\mu L^2}. \qquad (5)$$

Des équations V' et V", on tire après avoir remplacé h par sa valeur

$$a + 2g = \frac{2r_3 L(T + qP_2) - P_0 r_0^2}{4\mu L(r_3^2 - r_2^2)} \qquad (6)$$

et par suite

$$m = \frac{2r_2^2 r_3 L(T + qP_2) - P_0 r_0^2 r_2^2}{2\mu L(r_3^2 - r_2^2)} \qquad (7)$$

Si entre IV′ et VII′ on élimine k, on a

$$b = -\frac{qP_0r_0^2 + 2P_0r_0^2(L_1r_3 + 5L_2r_2) + 8P_2L^2}{32\mu L^2}. \qquad (8)$$

Si on élimine b, il vient :

$$k = \frac{3P_0r_0^2 + 2P_0r_0^2(L_2r_3 + 15L_1r_2) + 8P_2L^2}{32\mu L^2}. \qquad (9)$$

En remplaçant c, $3b + K$ et h dans I′, on a :

$$3a + 2g = r_1r_2\frac{2P_0r_0^2L^2\cot g(\alpha + i) - P_0r_0^2ns\left(r_2 - r_1 + r_2\log\frac{r_3}{r_2} - r_1L_2\frac{r_3}{r_1}\right) - 4L^2ns(r_3 - r_1)}{4\mu L^2ns(r_3^2 - r_1r_2)(r_2 - r_1)[p(n+1) - s]}$$

Nous avons donc pour valeurs des forces élastiques :

$$R_1 = -\left[\frac{2P_0r_0^2L^2\cot g(\alpha + i) - P_0r_0^2ns\left(r_2 - r_1 + r_2L_1\frac{r_3}{r_2} - r_1\log\frac{r_3}{r_1}\right) - 4L^2ns(r_3 - r_1)P_2}{2L^2ns(r_3^2 - r_1r_2)(r_3 - r_1)[p(n+1) - s]}\right.$$
$$\left.\times\frac{r_3^2 - r^2}{r^2}r_1r_2z + \frac{P_0r_0^2}{4L^2}\log\frac{r_3}{r} + P_2\right]. \qquad (11)$$

$$\Psi_3 = \left[\frac{2P_0r_0^2L^2\cot g(\alpha + i) - P_0r_0^2ns\left(r_2 - r_1 + r_2\log\frac{r_3}{r_2} - r_1\log\frac{r_3}{r_1}\right) - 4L^2ns(r_3 - r_1)P_2}{2L^2ns(r_3^2 - r_1r_2)(r_2 - r_1)[p(n+1) - s]}\right.$$
$$\left.\times\frac{r_3^2 + r^2}{r^2}r_1r_2z - \frac{P_0r_0^2}{4L^2}\log\frac{r_3}{r} - \frac{3P_0r_0^2}{4L^2} - P_2\right]. \qquad (12)$$

$$Z_2 = -\left[\frac{P_0r_0^2 - 2r_3L(T + qP_2)}{L(r_3^2 - r_2^2)}z - \frac{5P_0r_0^2}{4L^2}\log\frac{r_3}{r}\right]. \qquad (13)$$

$$Z_1 = -\left[\frac{P_0r_0^2}{L^2r}z + \frac{P_0r_0^2 - 2r_3L(T + qP_2)}{2rL(r_3^2 - r_2^2)}(r_2^2 - r^2)\right] \qquad (14)$$

Les formules précédentes montrent que les forces élastiques croissent avec z, elles sont donc maximum pour $z = L$, c'est-à-dire à l'origine du filetage.

Nous aurons donc, en désignant par B la quantité

$$B = \frac{2P_0r_0^2L^2\cot g(\alpha + i) - P_0r_0^2ns\left[r_2\left(1 + \log\frac{r_3}{r_2}\right) - r_1\left(1 + \log\frac{r_3}{r_1}\right)\right] - 4L^2ns(r_3 - r_1)P_2}{2Lns(r_3^2 - r_1r_2)(r_2 - r_1)[p(n+1) - s]},$$

Au sommet du premier filet, si le fossé commence comme l'indique la figure

$$R_1 = -\left[B\frac{r_3^2 - r_1^2}{r_1}r_2 + \frac{P_0 r_0^2}{4L^2}\log\frac{r_3}{r_1} + P_2\right], \tag{15}$$

$$\Phi_2 = -\left[B\frac{r_3^2 + r_1^2}{r_1}r_2 - \frac{P_0 r_0^2}{4L^2}\log\frac{r_3}{r_1} - \frac{3P_0 r_0^2}{4L^2} - P_2\right], \tag{16}$$

$$Z_3 = -\left[\frac{P_0 r_0^2 - 2r_3 L(T + qP_2)}{(r_3^2 - r_2^2)} - \frac{5}{2}\frac{P_0 r_0^2}{L^2}\log\frac{r_3}{r_1}\right], \tag{17}$$

$$Z_1 = -\left[\frac{P_0 r_0^2}{Lr_1} + \frac{P_0 r_0^2 - 2r_3 L(T + qP_2)}{2r_1 L(r_3^2 - r_2^2)}(r_2^2 - r_1^2)\right]. \tag{18}$$

Au fond du premier filet,

$$R_1' = -\left[B\frac{r_3^2 - r_2^2}{r_2}r_1 + \frac{P_0 r_0^2}{4L^2}\log\frac{r_3}{r_2} + P_2\right], \tag{19}$$

$$\Phi_2' = -\left[B\frac{r_3^2 + r_2^2}{r_2}r_1 - \frac{P_0 r_0^2}{4L^2}\log\frac{r_3}{r_2} - \frac{3P_0 r_0^2}{4L^2} - P_2\right], \tag{20}$$

$$Z_3' = -\left[\frac{P_0 r_0^2 - 2r_3 L(T + qP_2)}{r_3^2 - r_2^2}\right], \tag{21}$$

$$Z_1' = -\frac{P_0 r_0^2}{Lr_2}. \tag{22}$$

A la surface extérieure,

$$R_1'' = -P_2, \tag{23}$$

$$\Phi_2'' = 2Br_1 r_2 - \frac{3P_0 r_0^2}{4L^2} - P_2, \tag{24}$$

$$Z_3 = -\left[\frac{P_0 r_0^2 - 2r_3 L(T + qP_2)}{(r_3^2 - r_2^2)} + \frac{5P_0 r_0^2}{2L^2}\log\frac{r_3}{r_2}\right], \tag{25}$$

$$Z_1 = \frac{P_0 r_0^2 - 2Lr_3(T + qP_2)}{2Lr_2}. \tag{26}$$

II. **Applications.** — Les applications sont de deux genres : 1° Étant donnée une culasse, déterminer les efforts qu'elle supporte ; 2° Étant donné un module de sécurité, calculer la culasse. Nous commencerons par une application du premier genre. Si nous nous reportons à la figure du § I, nous appellerons AC le flanc mort, et CD le flanc vif. Nous voyons que la meilleure répartition des

forces élastiques R_1 et Φ_2 a lieu lorsque $t = o$, alors $s = p$. En effet dans ce cas, le flanc mort est normal à l'axe des z et le filetage est en dent de scie. L'action de $P_0 r_0^2 \cot g\,(\alpha + i)$ a lieu sans discontinuité sur la longueur filetée L et dans la valeur de B, on a $p = s\,ns = L$, par suite la valeur de B est de la forme

$$B = \frac{P_0 r_0^2 \left[2L \cot g\,(\alpha + i) + r_1\left(1 + \log\frac{r_3}{r_1}\right) - r_2\left(1 + \log\frac{r_3}{r_1}\right)\right] - 4L^2(r_2 - r_1)P^2}{2L^2\,(r_3^2 - r_1 r_2)\,(r_2 - r_1)}.$$

Exemple I. — $P_0 = 20$ kg, $P_2 = 10$ kg, $T + q\,P_2 = 5$, $r_0 = 40$, $r_1 = 45$, $r_2 = 50$, $r_3 = 90$, $L = 77$. Supposons un pas de $3^{mm},5$, ce qui donne puisque $t = o$ 22 filets en dent de scie sans flancs morts. On trouve pour inclinaison $d = 55°$.

Si on admet qu'après un certain nombre de coups, les filets sont dépourvus de graisse, on a $f = 0,25$, ce qui correspond à un angle de frottement de 14°. On a donc $\alpha + i = 69°$. En effectuant les calculs, on trouve les chiffres suivants, pour le premier filet, c'est-à-dire $z = L$.

	R_1.	$\Phi_2 = X_1$.	Z_3.	Z_1.	X_2.
Sommet	— 25,73	9,28	+ 8,07	— 8,78	29,85
Fond	— 21,87	6,06	+ 6,66	— 8,30	25,52
Surface	— 10	— 4,19	— 1,5	— 2,70	7,34

A l'origine, c'est-à-dire pour $z = o$, les formules se simplifient et deviennent :

$$R_1 = -\left[\frac{P_0 r_0^2}{4L^2}\log\frac{r_3}{r} + P_2\right], \tag{28}$$

$$\Phi_2 = -\left[\frac{P_0 r_0^2}{4L^2}\log\frac{r_3}{r} + \frac{3P_0 r_0^2}{4L^2} + P_2\right], \tag{29}$$

$$Z_3 = \frac{5P_0 r_0^2}{2L^2}\log\frac{r_3}{r}, \tag{30}$$

$$Z_1 = -\left[\frac{P_0 r_0^2 - 2r_2 L\,(T + qP_2)}{2rL\,(r_3^2 - r_2^2)}(r_2^2 - r^2)\right]. \tag{31}$$

et dans le cas présent on obtient le tableau suivant :

	R_1.	$\Phi_2 = X_1$.	Z_3.	Z_1.	X_3.
Sommet	— 10,95	— 15,06	1,41	+ 0,45	10,97
Fond	— 10,82	— 14,90	0	0	10,82
Surface	— 10	— 14,08	— 8,16	+ 2,70	11,93

Les angles que la force élastique principale X_3 fait avec l'axe-rayon au sommet, ou au fond, ou à la surface, sont donnés par la formule

$$\operatorname{tg}\alpha' = \frac{X_3 - R_1}{Z_1},$$

et l'on a ainsi pour $z = L$ et pour $z = o$.

	$z = L$	$z = 0$
Sommet	25°,27″	2°,3′
Fond	23°,39′	0°
Surface	51°,7′	35°,34′

Pour montrer l'influence de la variation de r_1 nous prendrons l'exemple précédent avec les nouvelles données ci-dessous.

Exemple II. — $P_0 = 20$, $P_2 = 10$, $T + q\,P_3 = 5$, $r_0 = 40$, $r_1 = 50$, $r_2 = 55$, $r_3 = 90$ $L = 77$. $\alpha + i = 69°$. $f = 0,25$.

Nous avons alors pour le premier filet du fond, c'est-à-dire pour $z = L$.

	R_1.	$\Phi_2 = X_1$.	Z_3.	Z_1.	X_3.
Sommet	— 22,84	7,84	+ 8,67	— 9,3	27,45
Fond	— 19,66	4,99	+ 7,35	— 7,55	23,21
Surface	— 10	— 8,72	0,55	— 2,70	7,98

A l'origine, c'est-à-dire pour $z = o$, nous avons également

	R_1.	$\Phi_2 = X_1$.	Z_3.	Z_1.	X_3.
Sommet	— 10,82	— 14,90	1,32	0,50	10,84
Fond	— 10,66	— 14,74	0	0	10,66
Surface	— 10,0	— 14,08	— 6,8	+ 2,7	11,54

Si nous comparons les deux tableaux qui ont trait aux forces élastiques pour $z = L$, nous voyons que par l'augmentation seule de 3 mm sur le rayon r_1, nous diminuons notablement les valeurs de X_3 et de X_1, et cela sans modifier l'inclinaison α, ni le pas par conséquent. Il en est de même pour l'origine des filets. La comparaison vient à l'appui de ce que nous avons démontré lorsque nous avons étudié le déculassement des bouches à feu [1]. Nous avons montré en effet que pour des valeurs données de r_0 et de r_3, il existait une valeur du rayon moyen de l'écrou qui donnait un minimum pour X_3.

D'après les deux exemples que nous venons de traiter, on voit que les forces élastiques ont leur maximum au sommet du filet, du moins en ce qui concerne le filet du fond. C'est ce que nous avions dit dans la 2e partie. En pratique, les filets ne sont pas terminés par un angle vif, mais par un chanfrein, ou un arc de cercle ; il n'y a donc pas lieu d'attacher une importance exagérée au sommet du filet, qui présente un méplat ou un arrondi. Aussi, bien que théoriquement ce soit le sommet qui travaille le plus, au point de vue de la résistance de l'écrou, on se préoccupera surtout du fond, d'autant plus que c'est surtout en ce point qu'il y a tendance pour le tube à se séparer, comme l'expérience l'a prouvé.

Dans les exemples précédents, nous avons considéré un

[1] *Du déculassement des bouches à feu fermées par une vis à segments. Revue d'artillerie*, 1887.

filet ne présentant pas de flanc mort ; considérons maintenant un filet ayant un flanc mort. Si nous nous reportons à la valeur de B (14 *bis*), nous voyons que la longueur de portage ns au lieu d'être égale à L comme dans le cas précédent, lui est en général très inférieure, par conséquent le numérateur est plus grand que dans le cas précédent, et le dénominateur plus petit, donc B est plus grand.

Cela tient à ce que nous avons admis que l'effort intérieur $P_0 r_0^2 \operatorname{cotg}(\alpha + i)$ était uniquement supporté par les seuls flancs vifs, ce qui revient à considérer la culasse ou son écrou comme uniquement composé d'une série de bagues isolées l'une de l'autre ; ceci n'a pas lieu en réalité, car il est bien évident que la portion de métal correspondant aux flancs morts participe également à la résistance de l'écrou, et que l'effort $P_0 r_0^2 \operatorname{cotg}(\alpha + i)$ est supporté par l'ensemble de l'écrou.

Dans l'ignorance où nous sommes de la répartition de l'effort extérieur entre les deux flancs, nous admettrons que cet effort se répartit comme dans le cas précédent sur toute la longueur L de l'écrou, ce qui revient à faire $ns = L\,p = s$, et nous prendrons pour B la valeur (27).

Ainsi donc la valeur (27) sera exacte dans le cas de $i = o$, et seulement approximative dans le cas de i quelconque.

Exemple III. — $r_0 = 50$, $r_1 = 72$, $r_2 = 77$, $r_3 = 130$, $L = 110$, $P_0 = 20$, $P_2 = 10$, $T + q\,P_2 = 5$, $\alpha = 51°$, $f = 0{,}25$. Les formules données plus haut donnent les résultats contenus dans le tableau suivant pour $z = L$.

	R_r	$\Phi_2 = X_r$	Z_r	Z_r	X_y
Sommet	— 31.84	26.44	— 9.15	— 6.23	33.45
Fond	— 27.90	23.67	— 8.48	— 5.92	[illegible]
Surface	— 10	8.77	— 3.57	— 6.51	14.[illegible]

Les exemples précédents montrent que les forces élas-

tiques R_1 et Φ_2 atteignent une valeur assez grande lorsque l'angle α se trouve dans les environs de 50°, et *a fortiori* de 45°. On trouve par exemple qu'en conservant les données de l'exemple III, et en prenant $\alpha = 45°$, il faudrait pour qu'au fond du filet Φ'_2 ne dépassât pas 30 kg prendre $L = 268$ mm, c'est-à-dire plus du double de la longueur actuelle. La valeur de $\Phi_2 = X_1$ qui représente une force élastique principale est importante à considérer. Elle peut donc servir de point de comparaison entre divers tracés.

Les valeurs de R_1 et de Φ_2 renferment comme quantités dont on peut disposer α, r_1, r_2, L, étant donnés P_0 P_2 et r_3. Il est donc possible d'étudier les variations de Φ_2 et de R_1 avec les quatre premières quantités :

1° On peut faire varier α en maintenant $r_2 - r_1$ constant, et faisant varier s, puisqu'on a $r_2 - r_1 = s \cot g\, \alpha$;

2° Varier α, en prenant r_1 constant, s constant et r_2 variable ;

3° Varier α, en prenant r_2 constant, s constant et r_1 variable ;

4° Maintenir α constant, en prenant $r_2 - r_1$ constant, r_1 constant, r_2 variable et s variable.

5° Maintenir α constant, en prenant $r_2 - r_1$ constant, s constant ;

6° Maintenir α constant, en prenant $r_2 - r_1$ constant, r_2 constant, r_1 variable et s variable ;

7° Faire varier L en maintenant les autres quantités constantes ;

8° Faire varier L en disposant de l'une ou de plusieurs des autres quantités.

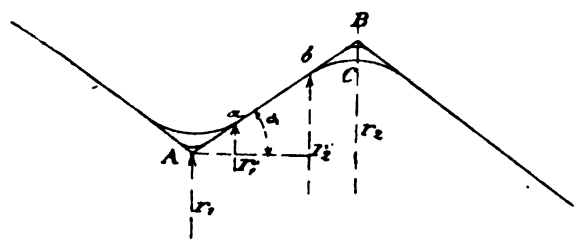
On comprend que l'on a à sa disposition une série de combinaisons entre les quatre quantités α_1, r_1, r_2, L, qui permettent d'obtenir des résultats plus ou moins bons au point de vue des efforts.

Au premier abord, il peut paraître singulier que les efforts sur la culasse dépassent ceux qui ont lieu dans

l'âme, puisque, dans le premier cas, la pression P_0 n'agit que par sa composante $P_0 \cot g\,(\alpha + i)$, tandis que, dans le second, elle agit tout entière. On se rendra compte de cette anomalie en remarquant que la culasse est appelée à résister pour une longueur L à l'effort total $P_0\, r_0^2 \cot g\,(\alpha + i)$, et que par suite les efforts par unité de longueur et de surface résistante peuvent être supérieurs à P_0. La longueur L ne peut en général être augmentée d'une façon notable, afin de ne pas gêner les manœuvres, de ne pas diminuer la longueur d'âme, et de ne pas augmenter le poids du bloc.

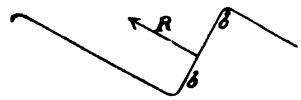
C'est donc surtout sur les quantités α, r_1 et r_2 qu'il faut agir.

Aussi trouve-t-on que, dans certains canons de marine, les efforts R_1 ou Φ_2 atteignent quelquefois 40 kg et plus pour des filets cependant fort aplatis. Des inclinaisons de 39°, 35° même, nous paraissent beaucoup trop faibles pour les longueurs L adoptées, d'autant plus que les filets de l'écrou et de la culasse étant arrondis, la surface théorique de portage sur le flanc vif AB $= (r_2 - r_1)$ cosec α n'est en réalité que $ab = (r_2' - r_1')$ cosec α.



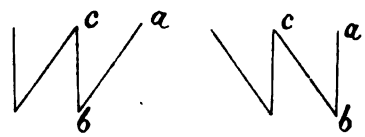
Certains filets ont été exécutés en dent de scie, avec le flanc vif assez incliné, et ce système a été abandonné, il eût été facile de le conserver en augmentant r_2 par rapport à r_1, car ce n'est pas à cause de l'inclinaison α qu'il a été reconnu défectueux, mais parce que la surface ab était trop faible. En maintenant son inclinaison α et

en augmentant r_2, on aurait eu un filet plus gros, ce qui est plus facile à construire; de plus, la résultante des actions exercées sur *ab* étant relevée par rapport au point *b* aurait été complètement contenue dans la masse de l'écrou, au lieu d'en sortir comme cela avait lieu dans le filet construit.



Dans les filets très peu inclinés, les rayons des arrondis sont forcément plus grands que dans les filets inclinés, il en résulte un jeu BC assez grand, dès lors le filet considéré isolément a une tendance à la flexion autour du point B.

Les filets à flancs morts nuls ou à flancs vifs inclinés à 45° présentent tous deux l'inconvénient signalé plus haut, c'est-à-dire que la résultante sur le flanc vif sort de la masse de l'écrou et fait par conséquent travailler le



filet indépendamment de l'écrou proprement dit. Il y a donc là deux conditions un peu contradictoires. Au point de vue de l'ensemble de l'écrou, on est amené à augmenter α, au point de vue du filet seul à ne pas l'augmenter par trop pour éviter de le faire travailler d'une façon indépendante. Mais on comprend que l'on peut toujours combiner l'inclinaison α avec r_1 et r_2 pour que la résultante sur le flanc vif passe dans l'intérieur de l'écrou et que les valeurs de Φ_2 et R_1 ne dépassent pas certaines limites. C'est ce que nous allons montrer par quelques exemples.

Nous arrivons donc au deuxième genre d'applications : Étant donné un module de sécurité, calculer une culasse.

Exemple IV. — On donne l'inclinaison $\alpha = 51°$, le rayon $r_0 = 50$, $r_3 = 130$, $L = 110$, $P_0 = 20$, $P_2 = 10$,

$T + q P_2 = 5$, $f = 0{,}25$, déterminer les autres dimensions pour que Φ'_2 ne dépasse pas $\Sigma = 20$ kg au fond du filet.

Supposons d'abord que nous conservions la hauteur du filet égale à 5 mm, et prenons comme inconnue le rayon $r_1 = x$. L'équation en Φ'_2 qui contient B renferme des termes logarithmiques en x, mais, d'après les exemples que nous avons vus, on peut remarquer que ces termes ont toujours une faible valeur par rapport aux autres, on peut donc les négliger comme première approximation ; on a alors dans ce cas

$$\Phi'_2 = \frac{P_0 r_0^2 \operatorname{cotg}(\alpha + i) - 2L(r_2 - r_1)P_2}{L(r_3^2 - r_1 r_2)(r_2 - r_1)} \frac{r_3^2 + r_2}{r_2} r_1 r_2 - \frac{3P_0 r_0^2}{4L^2} - P_2.$$

Posant $h = r_2 - r_1$ $r_1 = x$ d'où $r_2 = h + x$, il vient

$$\Phi'_2 = \frac{P_0 r_0^2 \operatorname{cotg}(\alpha + i) - 2hLP_2}{hL(r_3^2 - hx - x^2)} \frac{r_3^2 + x^2}{h + x} x - \frac{3P_0 r_0^2}{4L^2} - P_2.$$

Posons

$$\frac{P_0 r_0^2 \operatorname{cotg}(\alpha + i) - 2hLP_2}{hL} = A \frac{3P_0 r_0^2}{4L^2} + P_2 = B.$$

L'équation ordonnée par rapport à x est :

$$x^3(A + B + \Sigma) + 2hx^2(B + \Sigma) - x[(r_3^2 - h^2)(B + \Sigma) - Ar_3^2] - hr_3^2(B + \Sigma) = 0. \qquad (32)$$

En remplaçant par les chiffres, on a

$$58x^3 + 380x^2 - 303250x - 3211000 = 0$$

qui donne comme solution $x = 74^{mm},2$. En prenant cette valeur de x, et par tâtonnement, en reportant dans l'expression exacte, on trouverait une valeur différant de quelques dixièmes. Nous prendrons donc $x = r_1 = 74$, par suite $r_2 = 79$.

Déterminons R_1 et les autres forces élastiques, nous trouvons

$$R'_1 = -27{,}78 \quad Z'_3 = +8{,}64 \quad Z'_1 = -3{,}63 \quad X'_1 = 28{,}44$$

au sommet du filet

$$R_1 = -31{,}49 \quad \Phi_2 = X_1 = 27{,}42 \quad Z_3 = +9{,}28 \quad Z_1 = -5{,}8$$
$$X_3 = 36{,}10$$

et à la surface

$$R''_1 = -10 \quad \Phi''_2 = 9{,}05 \quad Z''_3 = +3{,}67 \quad Z''_1 = -3{,}27$$
$$X''_3 = 16{,}52$$

	R_1.	$\Phi_2 = X_1$.	Z_3.	Z_1.	X_3.	α'.
Sommet	— 31,49	27,42	+ 9,28	— 5,8	36,10	38° 29′
Fond	— 27,78	25,00	+ 8,64	— 3,68	28,44	10 15
Surface	— 10	9,05	+ 3,67	— 3,27	16,52	63 42

Exemple V. — Supposons maintenant que nous fassions varier r_2 en prenant r_1 constant. En prenant la formule approchée dans laquelle on a négligé les termes logarithmiques, on trouve comme valeur approximative de Φ_2 au sommet

$$\Phi_2 = \frac{P_0 r_0^2 \operatorname{cotg}(\alpha + i) - 2LP_2(x - r_1)}{r_1 L(r_3^2 - r_1 x)(x - r_1)}(r_3^2 + r_1^2)x - \frac{3P_0 r_0^2}{4L^2} - P_2$$

ou en désignant par B la quantité $\frac{3\,P_0\,r_0^2}{4\,L^2} + P_2$ et par Σ le module de sécurité, et en ordonnant par rapport à x

$$x^2 L[2P_2(r_3^2 + r_1^2) - r_1^2(B + \Sigma)] - x(r_3^2 + r_1^2)[P_0 r_0^2 \operatorname{cotg}(\alpha + i) + 2P_2 L r_1 - r_1 L(B + \Sigma)] - r_3^2 r_1^2 L(B + \Sigma) = 0. \quad (33)$$

Au fond du filet, on aurait :

$$\Phi'_2 = \frac{P_0 r_0^2 \operatorname{cotg}(\alpha + i) - 2LP_2(x - r_1)}{L(r_3^2 - r_1 x)(x - r_1)} \frac{r_3^2 + x^2}{x} - B$$

ou en ordonnant par rapport à x

$$Lr_1(B + \Sigma - 2P_2)x^3 + [P_0 r_0^2 r_1 \operatorname{cotg}(\alpha + i) + 2LP_2 r_1^2 - L(r_3^2 + r_1^2)(B + \Sigma)]x^2 + Lr_3^2 r_1 x(L + \Sigma - 2P_2) + r_3^2 r_1[P_0 r_0^2 \operatorname{cotg}(\alpha + i)\, 2LP_2 r_1] = 0 \quad (34)$$

Reprenons l'exemple précédent, en admettant $r_1 = 72$, $r_0 = 50$, $r_3 = 130$, $L = 110$, $P_0 = 20$, $P_2 = 10$,

$T + q P_2 = 5$, $f = 0{,}25$, et supposons qu'on détermine r_2 pour qu'au sommet du filet et avec la même inclinaison $\alpha = 51°$ le module de sécurité Σ ne dépasse pas 25 kg au sommet du filet, l'équation 33 devient alors :

$$x^3 + 102x - 14688 = 0$$

la racine positive donne $x = 80^{mm},1$. On prendrait donc $r_2 = 80$.

Il faudrait donc avoir un filet de 8 mm de hauteur. Le même calcul appliqué à l'exemple IV, c'est-à-dire au cas, où, en maintenant h constant, on voudrait avoir au sommet du filet $\Sigma = 25$, donnerait pour déterminer le rayon $r_1 = x$ l'équation numérique

$$x^3 + 5x^2 - 5246x + 29138 = 0.$$

On obtiendrait cette équation en partant de l'équation

$$\Sigma = \frac{A(r_3^2 h + hx^2 + r^2 x + x^3)}{r_3^2 x - hx^2 - x^3} - B$$

dans laquelle A et B représentent les valeurs de l'exemple IV. Une première approximation donne pour x, $x = 74{,}3$ et la valeur exacte est 75 mm.

Les deux exemples précédents montrent comment l'on peut disposer de r_1 et de r_2 sans changer α pour obtenir des efforts donnés soit au fond du filet, soit au sommet. En se reportant à l'exemple III, on voit qu'il y a toujours avantage à augmenter soit r_1 en laissant h constant, soit h en laissant r_1 constant, puisque dans les deux cas on augmente la surface de portage.

Dans toutes les applications, il sera toujours nécessaire de calculer Φ''_2 à la surface, pour que sa valeur reste toujours inférieure au module de sécurité Σ.

Exemple VI. — Comme dernier exemple relatif à la résistance à la force élastique principale Φ_2, nous supposerons que l'on veuille diminuer α et qu'il s'agisse de déterminer r_1 ou h_1 pour que Σ au sommet du filet ne dépasse

pas 30 kg et nous prendrons $\alpha = 45$, $r_0 = 50$, $r_3 = 130$, $L = 110$, $P_0 = 20$, $P_2 = 10$, $T + q\,P_2 = 5$, $f = 0{,}25$, supposons que nous nous donnions $h = 8$, l'équation (32) donne dans le cas présent

$$x^3 + 12x^2 - 8386x - 101994 = 0$$

dont la racine est comprise entre 92 mm et 91 mm, on prendra $91^{mm},3$.

Dans ce cas, le rayon r_2 serait de $99^{mm},2$, et il ne resterait que 31mm d'épaisseur au tube, ce qui donnerait une tension circulaire à la surface de $17^{kg},95$. Ainsi une diminution de 6° dans la valeur de l'inclinaison du filet, malgré une augmentation de 3 mm dans la hauteur du filet, donne encore une tension de 30 kg au sommet du filet et de 18 kg environ à la surface, ce qui montre une fois de plus l'influence de α. Il nous reste à nous occuper de la résistance à la force élastique principale X_3.

III. Résistance à la force élastique principale X_3. — Au paragraphe II, nous avons vu comment on pouvait déterminer les forces élastiques lorsque l'on connaissait les dimensions, et aussi comment on pouvait déterminer les dimensions lorsque l'on se donnait un module de sécurité Σ pour résister à la force élastique $X_1 = \Phi_2$. Il nous reste à parler de la résistance à la force élastique X_3. Nous avons vu que la force élastique X_3 était donnée par la formule

$$X_3 = \frac{1}{2}\left(R_1 + Z_3 + \sqrt{(R_1 - Z_3)^2 + 4Z_1^2}\right)$$

et approximativement

$$X_3 = \frac{1}{2}\left[R_1 + Z_3 + \alpha(R_1 - Z_3) + 2\beta Z_1\right]$$
$$= \frac{1}{2}\left[(1+\alpha)R_1 + (1-\alpha)Z_3 + 2\beta Z_1\right],$$

α et β ayant les valeurs 0,947 et 0,393, ou inversement suivant que l'on a $R_1 - Z_3 > 2\,Z_1$ ou $R_1 - Z_3 < 2\,Z_1$. Dans la pratique, on a presque toujours $R_1 - Z_3 > 2\,Z_1$.

Ceci posé, nous avons vu également que les termes logarithmes qui entrent dans la valeur de R_1 ont une très faible influence, de même que dans celle de Z_3 ; on peut donc, sans erreur sensible, prendre les formules suivantes pour $z = L$.

Sommet du filet.

$$\left.\begin{aligned}
R_1 &= \frac{P_0 r_0^2 \operatorname{cotg}(\alpha + i) - 2LP_2(r_2 - r_1)}{L(r_3^2 - r_1 r_2)(r_2 - r_1)} \frac{r_3^2 - r_1^2}{r_1} r_2 + P_2, \\
Z_3 &= \frac{P_0 r_0^2 - 2r_2 L(T + qP_2)}{r_3^2 - r_2^2}, \\
Z_1 &= \frac{P_0 r_0^2}{r L} + \frac{P_0 r_0^2 - 2r_2 L(T + qP_2)}{2r_1 L(r_3^2 - r_2^2)}(r_2^2 - r_1^2).
\end{aligned}\right\} \quad (35)$$

Fond du filet.

$$\left.\begin{aligned}
R_1' &= \frac{P_0 r_0^2 \operatorname{cotg}(\alpha + i) - 2LP_2(r_2 - r_1)}{L(r_3^2 - r_1 r_2)(r_2 - r_1)} \frac{r - r_2}{r_2} r_1 + P_2, \\
Z_3' &= \frac{P_0 r_0^2 - 2r_2 L(T + qP_2)}{r_3^2 - r_2^2}, \\
Z_1' &= \frac{P_0 r_0^2}{r_1 L}.
\end{aligned}\right\} \quad (36)$$

Surface extérieure.

$$\left.\begin{aligned}
R_1'' &= P_2, \\
Z_3'' &= \frac{P_0 r_0^2 - 2r_2 L(T + qP_2)}{r_3^2 - r_2^2}, \\
Z_1'' &= \frac{P_0 r_0^2 - 2rL_2(T + qP_2)}{2Lr_2}.
\end{aligned}\right\} \quad (37)$$

Nous avons vu dans la seconde partie que lorsqu'il s'agissait de déterminer les dimensions d'une pièce pour résister au cisaillement, dans le cas présent à Z_1, il fallait, lorsqu'on prenait un module de sécurité relatif à l'extension, augmenter l'effort de cisaillement de $\frac{1}{5}$. Les valeurs précédentes de Z_1 doivent donc être majorées de $\frac{1}{5}$, et, comme $2\beta \times \frac{6}{5} = 2{,}4\beta$,

Nous aurons, suivant les cas

$$\begin{array}{lll} & 1^{er}\text{ cas} \quad R_1 - Z_3 > 2Z_1 & \\ 1+\alpha = 1{,}947 = m & 1-\alpha = 0{,}053 = n & 2{,}4\beta = 0{,}943 = p, \\ & 2^{e}\text{ cas} \quad R_1 - Z_3 < 2Z_1 & \\ 1+\alpha = 1{,}393 = m' & 1-\alpha = 0{,}607 = n' & 2{,}4\beta = 2.273 = p'. \end{array}$$

La valeur de X_3 sera donc

$$X_3 = \frac{1}{2}(mR_1 + nZ_3 + pZ_1). \tag{38}$$

Nous aurons alors à résoudre divers problèmes que nous allons examiner.

IV. Problème I. — *Connaissant L, r_3, α, i, P_0, r_0, P_2, déterminer X_3 pour que le module à l'extension Σ ne soit pas dépassé, en prenant une hauteur de filet constante et égale à* h. L'inconnue est ici le rayon $r_1 = x$. Supposons qu'il s'agisse du sommet du filet.

Nous avons, en posant

$$A = \frac{P_0 r_0^2 \operatorname{cotg}(\alpha + i) - 2LP_2 h}{Lh}, \quad B = P_0 r_0^2 - 2r_3 L(T + qP_2),$$

$$C = \frac{P_0 r_0^2}{L}, \quad D = \frac{P_0 r_0^2 - 2r_3 L(T + qP_2)}{2L},$$

$$2\Sigma = mP_2 + m\frac{A(r_3^2 h + r_3^2 x - hx^2 - x^3)}{x[r_3^2 - x(h+x)]} + \frac{nB}{r_3^2 - (h+x)^2}$$
$$+ \frac{pC}{x} + \frac{pDh(h+2x)}{x[r_3^2 - (h+x)^2]}. \tag{39}$$

Cette équation en x est du 5e degré, mais on peut la ramener à être du 3e comme première approximation. En effet x diffère peu de $h + x$, h étant toujours assez faible, on peut donc, comme nous venons de le dire, remplacer au dénominateur du 2e terme du second membre x par $h + x$, dès lors on a, en ordonnant par rapport à x :

$$x^3(mA + mP_2 - 2\Sigma) + x^2(mAh + 2mP_2 h - 4h\Sigma + pC)$$
$$+ x[(r_3^2 - h^2)(2\Sigma - mP_2) + 2ph(C - D) - Amr_3^2 - nB]$$
$$- mAr_3^2 h - pC(r_3^2 - h^2) - pDh^2 = 0. \tag{40}$$

Cette équation donnera une première valeur de x, qui permettra par tâtonnement de trouver celle qui satisfait à l'équation (39). Connaissant x, on calculera R_1 et Z_3 ainsi que Z_1, et l'on vérifiera, si l'on doit prendre m, n, p ou m', n', p'. Si l'on trouve qu'il faut prendre m, n, p, on aura une seconde valeur approchée de x que l'on substituera dans la valeur exacte de X_3, et au moyen de quelques variations de x, on arrivera à trouver pour X_3 la valeur imposée Σ. Si l'on doit prendre m', n', p', on résoudra de nouveau (40), puis (39) et finalement l'on vérifiera X_3.

S'il s'agit du fond du filet, on a l'équation suivante, en conservant à A, B et C les mêmes valeurs que précédemment :

$$2\Sigma = mP_2 + m\frac{A(r_3^2x - h^2x - 2hx^2 - x^3)}{[r_3^2 - x(h+x)](h+x)} + \frac{nB}{r_3^2 - (h+x)^2} + \frac{pC}{x}. \qquad (41)$$

En posant comme dans le cas précédent, au dénominateur du terme en A, $x = h + x$, et en ordonnant par rapport à x

$$\begin{aligned} x^4(mA + mP_2 + nB - 2\Sigma) + x^3[3h(mP_2 + nB - 2\Sigma) + 2mAh \\ + pC] + [(r_3^2 - 3h^2)(2\Sigma - mP_2 - nB) - mA(r_3^2 - h^2) \\ + 3pCh]x^2 + [h(r_3^2 - h^2)(2\Sigma - mP_2 - nB) - pC(r_3^2 - 3h^2)]x \\ - pCh(r_3^2 - h^2) = 0, \qquad (42) \end{aligned}$$

et l'on opérera comme précédemment.

Enfin, s'il s'agit de la surface extérieure, on a, en conservant à B et D les valeurs précédentes :

$$2\Sigma = mP_2 + \frac{nB}{r_3^2 - (h+x)^2} + \frac{pD}{r_3}$$

d'où

$$(h+x)^2 = \frac{mP_2r_3^2 + nB + pDr_3 - 2\Sigma r_3^2}{mP_2 + \frac{pD}{r_3} - 2\Sigma}. \qquad (43)$$

Mêmes observations que pour les cas précédents.

V. Problème II. — *Connaissant L, r_2, α, i, P_0, P_2, r_0, déterminer X_2 pour que le module de sécurité à l'extension Σ ne soit pas dépassé, en prenant un rayon r_1 et en faisant varier r_2.*

S'il s'agit du sommet du filet, on a,
en posant

$$A' = \frac{P_0 r_0^2 (r_2^2 - r_1^2) \operatorname{cotg}(\alpha + i)}{L r_1}, \qquad A'' = \frac{2LP_2 (r_2^2 - r_1^2)}{L r_1}$$

et en conservant pour B, C et D les mêmes valeurs que dans le problème précédent :

$$2\Sigma = m \frac{A'x - A''x(x - r_1)}{(r_2^2 - r_1 x)(x - r_1)} + mP_2 + \frac{pC}{r_1} + \frac{nB}{r_2^2 - x^2} + \frac{pD(x^2 - r_1^2)}{r_1(r_2^2 - x^2)}. \tag{44}$$

Dans le cas présent, h pouvant être grand, nous ne pouvons poser $x = r_1$, il faut donc résoudre l'équation entière, on a ainsi, en ordonnant par rapport à x:

$$\begin{array}{l|l|l|l}
+ r_1 (2\Sigma - mP_2 - \frac{pC}{r_1}) - mA'' + pD & x^4 - (r_2^2 + r_1^2)(2\Sigma - mP_2 - \frac{pC}{r^1}) + mA' + mA''r_1 + \frac{pD(r_2^2 + r_1^2)}{r_1} & x^3 \quad + mA''r_2^2 + nBr_1 + pD(r_2^2 - r_1^2) & x^2 \\
+ r_2^2 (r_2^2 + r_1^2)(2\Sigma - mP_2 - \frac{pC}{r_1}) - mA'r_2^2 - mA''r_1 r_2^2 - nB(r_2^2 + r_1^2) + pDr_1(r_2^2 + r_1^2) & x - r_1 r_2^4 (2\Sigma - mP_2 - \frac{pC}{r_1}) + nBr_1 r_2^2 - pDr_1^2 r_2^2 & & = 0.
\end{array} \tag{45}$$

Si nous prenons le fond du filet, nous avons, en posant

$$A'_1 = \frac{P_0 r_0^2 r_1 \operatorname{cotg}(\alpha + i)}{L}, \qquad A''_1 = \frac{2LP_2 r_1}{L}$$

et en conservant les mêmes valeurs pour B et C :

$$\begin{array}{l|l|l|l}
r_1\left(2\Sigma - mP_2 - \frac{pC}{r_1}\right) + mA''_1 & x^5 - (r_3^2 + r_1^2)\left(2\Sigma - mP_2 - \frac{pC}{r_1}\right) - mA'_1 - mA''_1 r_1 & x^4 - 2r_1 r_3^2\left(2\Sigma - mP_2 - \frac{pC}{r_1}\right) - 2mA''_1 r_3^2 + Br_1 & x^3 \\
+ r_3^2(r_3^2 + r_1^2)\left(2\Sigma - mP_2 - \frac{pC}{r_1}\right) + 2mA'_1 r_3^2 + 2mA''_1 r_1 r_3^2 - nB(r_3^2 - r_1^2) & x^2 - r_1 r_3^4\left(2\Sigma - mP_2 - \frac{pC}{r_1}\right) + nBr_1 r_3^2 & x - mA'_1 r_3^4 - mA''_1 r_1 r_3^4 & = 0. \quad (46)
\end{array}$$

Enfin à la surface extérieure, nous aurons

$$x^2 = \frac{mP_2 r_3^2 + nB + pDr_3 - 2\Sigma r_3^2}{mP_2 + \frac{pD}{r_3} - 2\Sigma}. \qquad (47)$$

Il est superflu de dire que, dans les deux problèmes précédents, il sera toujours possible, lorsqu'on aura obtenu une première valeur approximative de x et qu'on aura vérifié les conditions pour m, n et p, d'introduire les termes logarithmiques négligés d'abord.

Pour mieux indiquer l'esprit de la méthode, nous donnerons un exemple de chaque problème.

Exemple I. — Calculer le rayon au sommet du filet et pour $z = L$ de façon que le module de sécurité soit $\Sigma = 30$, h étant constant.

Les données sont les suivantes $r_0 = 65$, $r_3 = 160$, $L = 160$, $P_0 = 20$, $P_2 = 10$, $T + q\,P_2 = 5$, $\alpha = 51°$, $i = 14°$, $\Sigma = 30$, $h = 7$.

Les valeurs des constantes sont dans le cas présent

$$A = +15{,}15, \quad B = -171500, \quad C = 528, \quad D = -536,$$

en prenant $m = 1{,}947$, $n = 0{,}053$ et $p = 0{,}943$, l'équation (40) donne

$$x^5 - 12{,}45x^3 - 27599{,}4x + 1634890 = 0,$$

la valeur de $x = 69$ donne pour valeur du premier membre $y = -233$. On peut donc comme première approximation prendre $x = r_1 = 69$, par suite $r_2 = 76$. Ayant la valeur approchée de r_1 il faut vérifier si les valeurs de α et de β sont bien celles que nous avons choisies, et comme il s'agit de vérifier une simple inégalité, nous prendrons R_1, Z_3 et Z_1 sous la forme (35). On trouve alors,

$$R_1 = 27{,}07$$
$$Z_3 = 8{,}65$$
$$Z_1 = 7{,}26.$$

On a alors $R_1 - Z_3 = 19{,}81$, $2\,Z_1 = 14{,}52$, et comme on augmente Z_1 de $\frac{1}{5}$, on a $2\,Z'_1 = 17{,}42$. $R_1 - Z_3$ étant supérieur à $2\,Z'_1$, les valeurs de α et β (et par suite de m, n et p) sont bien celles que nous avons prises. Il est maintenant nécessaire d'avoir une valeur plus approchée de x au moyen de l'équation (39). Dans le cas présent, cette équation devient,

$$60 = 19{,}5 + \frac{29{,}5\,(179200 + 25600x - 7x^2 - x^3)}{x\,(25600 - 7x - x^2)}$$
$$- \frac{9089}{25551 - 14x - x^2} + \frac{497{,}9}{x} - \frac{3538{,}1\,(7 + 2x)}{x\,(25551 - 14x - x^2)}.$$

En désignant par y la valeur du polynôme résultant du passage du terme 60 dans le second membre, on trouve

$$x = 70 \qquad y = -0{,}81$$
$$x = 69 \qquad y = -0{,}68$$
$$x = 68 \qquad y = -0{,}24.$$

La racine est donc environ $x = 67{,}76$. On prendra donc comme deuxième approximation $x = r_1 = 67{,}8$, d'où $r_2 = 74{,}8$. Connaissant r_1 et r_2 on peut calculer les valeurs exactes de R_1, Z_3 et Z_1 sans négliger les termes

logarithmiques. On trouve alors au moyen des formules (29), (15), (17) et (18)

$$R_1 = -26{,}22, \quad Z_2 = 9{,}37 \quad Z_1 = -7{,}39.$$

Majorant Z_1 de $\frac{1}{5}$, et calculant la valeur exacte de X_2, on trouve $X_2 = 28^{kg}{,}66$, chiffre qui rentre bien dans l'approximation donnée par la formule de Poncelet, approximation qui est de $\frac{1}{25}$, le chiffre $2\Sigma = 60$ ou $\Sigma = 30$ pouvant avec l'erreur commise être 28,8, très voisin comme on le voit de 28,66.

La méthode que nous venons d'indiquer est quelque peu laborieuse mais conduit à des résultats suffisamment approchés comme nous venons de le voir. Si l'équation 40 ne donne pas de valeurs positives pour x, cela indique que les données du problème sont incompatibles et qu'il n'est pas possible de trouver une valeur d'x qui satisfasse aux conditions du problème.

Exemple II. — Calculer le rayon au fond du filet de façon que le module de sécurité soit $\Sigma = 30$ au sommet du filet pour $z = L$, h étant variable et r_1 constant.

Les données sont les suivantes $r_0 = 65$, $r_3 = 160$, $L = 160$, $P_0 = 20$, $P_2 = 10$, $T + q\,P_2 = 5$, $\alpha_1 = 51°$, $i = 14°$, $r_1 = 70$. Les valeurs des constantes sont :

$$A' = 72773{,}4, \quad A'' = 5914{,}3, \quad B = -171500, \quad C = 528,$$
$$D = -536.$$

En appliquant l'équation (45), on aurait une équation numérique en x^4. Les données différant très peu de celles du cas précédent, on pourra prendre à coup sûr m, n et p. Remarquons que le rayon cherché $r_2 = x$ différant peu de r_1, on pourra dans le dénominateur du premier terme du second membre de (44) remplacer r_1 par x_1 ce qui con-

duira à une équation plus simple en x, équation du 3e degré et de la forme

$$\begin{vmatrix} \frac{p}{r}(C-D) \\ -(2\Sigma - mP_2) \end{vmatrix} \begin{vmatrix} x^3 + r_1(2\Sigma \\ -mP_2) \\ +mA'' \\ -p(C-D) \end{vmatrix} \begin{vmatrix} x^2 + r_3^2(2\Sigma \\ -mP_2) \\ -mA' \\ -mA''r_1 \\ -nB \\ -\frac{p}{r_1}(Cr_3^2 \\ -Dr_1^2) \end{vmatrix} \begin{vmatrix} x - r_1 r_3^2(2\Sigma \\ -mP_2) \\ +nBr_1 \\ +p(Cr_3^2 \\ -Dr_1^2) \end{vmatrix} = 0. \quad (48)$$

On forme alors l'équation numérique correspondante, on tire la valeur approchée de x, et l'on opère comme dans le problème précédent.

VI. Conclusions. — Les exemples que nous avons donnés et les théories que nous avons exposées montrent quelle est l'influence considérable de l'inclinaison du filet sur la résistance de l'écrou de culasse, et l'avantage qui résulte de l'emploi d'un filet à forte inclinaison. Les exemples que nous avons pris n'ont pas été choisis au hasard, ils sont très voisins comme données numériques de canons existants, et nous avons vu que pour ne pas dépasser un module de 30 kg, il faut se tenir pour l'inclinaison dans les environs de 50°, lorsque l'on veut ne pas avoir une vis par trop longue. Dans les canons que l'on construit, la résistance de la pièce conduit en général à prendre des rapports constants entre le rayon r_0 et les autres quantités L et r_3, de telle sorte qu'on a $L = Kr_0$ $r_3 = K'r_0$; il en résulte donc, qu'au point de vue de la résistance au déculassement, on ne peut disposer que de α, de r_1 et de r_2. Pour une valeur de α voisine de 45°, on est conduit à des impossibilités au point de vue des valeurs de r_1 et de r_2, l'influence de α étant prépondérante. C'est donc sur α que porte surtout la résistance. L'angle de 50° environ nous semble donc dans de bonnes conditions. Encore vaut-il mieux prendre plus que moins, la

cotangente de α augmentant très rapidement quand α diminue.

L'angle de 50° conduit forcément à un filet non symétrique, qui, comme nous l'avons vu, présente des inconvénients, mais on peut pallier ceux-ci par une augmentation dans la hauteur du filet, ce qui permet de diminuer les arrondis et d'augmenter la surface de portage sur le flanc vif, et de ne pas faire travailler le filet isolément. L'ancien filet de la marine nous paraît donc dans de bonnes conditions à la condition d'augmenter légèrement sa hauteur.

Il nous reste pour terminer à examiner quelle est la valeur de l'allongement d'un écrou de longueur L sous l'influence de la pression.

Cet allongement est représentépar la quantité W donnée par la formule

$$W = gz^2 + \frac{8}{3}hz \log r + kz - \left(\frac{3a}{2} + 2g\right)r^2 + m \log r + n. \quad (49)$$

La valeur de W varie comme on le voit avec z pour une même valeur de r.

Nous avons déterminé précédemment (3e partie) les quantités g, h, k, a, m, il reste à déterminer n. Pour cela nous écrirons que pour $z = 0$ et $r = r_2$ $W = 0$, ce qui conduit à la relation

$$-\left(\frac{3a}{2} + 2g\right)r_2^2 + m \log r_2 + n = 0 \quad (50)$$

d'où n. Nous allons appliquer immédiatement la formule (49) à un exemple.

Exemple. — Les données sont les suivantes : $P_0 = 20$, $P_2 = 10$, $(T + q\ P_2) = 5$, $L = 160$, $r_0 = 65$, $r_1 = 70$, $r_2 = 77$.

Les formules (6) et (10) donnent

$$\mu(a + 2g) = 0{,}01315$$
$$\mu(3a + 2g) = 2{,}2905$$

d'où

$$a = \frac{1,1347}{\mu} \qquad g = -\frac{0,56276}{\mu}.$$

La formule (7) donne $m = \frac{137,523}{\mu}$, la formule (9) $K = 17,23$, la formule (5) $h = -\frac{1,324}{\mu}$ et (50) $n = +2249$.

Si nous considérons le rayon r_2, on aura alors :

$$W = \frac{2,908z - 0,563z^2}{\mu}.$$

L'allongement W varie donc paraboliquement avec z. Reste à déterminer la valeur de μ ; nous prendrons d'après Wertheim $\lambda = 2\mu$, et, en désignant par E le module d'élasticité $= 20\,000$,

$$E = \frac{8\mu}{3}$$

d'où

$$\mu = 15000$$

par suite

$$W = 0,0000181z - 0,000021z^2.$$

Si nous faisons $z = L = 160$, nous trouvons $W = 0^{mm},5086$. Ainsi l'allongement de l'écrou est de cinq dixièmes de millimètre environ. En calculant pour diverses valeurs de z, on a, W étant exprimé en $\frac{1}{100}$ de millimètre :

z.	W.
0	0
20	0,18
40	0,39
60	— 6,4
80	— 11,99
100	— 19,19
120	— 28,07
140	— 38,63
160	— 50,86

La transmission de la pression P_0 ne se fait donc pas également à l'écrou. En effet la vis de culasse à cause de sa forme massive peut être considérée comme indéformable par rapport à l'écrou, c'est un bloc qui agit par l'ensemble de ses filets. Si au lieu de supposer l'écrou de la culasse appuyé à l'arrière, on le suppose faisant corps à l'avant avec le tube, les signes de W doivent être changés. On a donc, en prenant pour origine $z = L = 0,160$, des allongements qui vont en augmentant, en débutant d'abord par des raccourcissements dus au frettage longitudinal, et l'on a le tableau suivant :

Origine de l'écrou vers l'âme.	W.	
0	0	Raccourcissements.
20	— 48	
40	— 39	
60	6,4	Allongements.
80	11,99	
100	19,19	
120	28,07	
140	38,63	
160	50,86	

Admettons qu'il n'y ait aucun jeu sensible entre les filets de la vis et ceux de l'écrou, l'effort de la vis se transmettra d'abord au premier filet d'écrou, et la propagation de cet effort se fera progressivement aux autres filets. Il en résultera donc une répartition inégale dans la masse de l'écrou et la plus grande fatigue aura lieu au premier filet. Supposons au contraire que nous donnions entre chaque filet de la vis et de l'écrou un jeu progressif, allant en augmentant de la tranche vers la volée, le dernier filet ayant un très faible jeu, l'effort de la vis commence par produire un allongement vers la tranche. Cet allongement de l'écrou permettra à la vis de se déplacer, de faire porter le second filet et ainsi de suite, de sorte

qu'au moment où la pression sera maximum dans l'âme, l'allongement progressif de l'écrou aura permis, grâce aux jeux variables, de faire porter tous les filets de la vis sur ceux de l'écrou.

Il résulte des considérations précédentes qu'il est nécessaire de donner un jeu progressif entre les filets de l'écrou

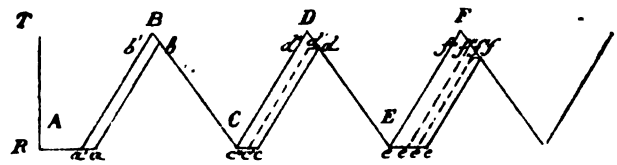


Fig. 13.

et de la vis, jeu allant en augmentant de la tranche vers la volée, comme l'indique la figure 13.

Soit en effet AB, CD, EF les flancs vifs de l'écrou et TR la vis de culasse, *ab, cd, ef* les flancs correspondants de la vis. Au moment où les gaz commencent à agir, à cause du jeu donné aux filets de la vis, le flanc *ab* est venu s'appliquer sur AB en *a'b'*, le flanc *cd* a avancé de la même quantité, ainsi que *ef*, et ils sont venus en *c'd'*, *e'f'*. Cet allongement se produit alors sur la portion ABTR de l'écrou, ce qui permet à la culasse de reculer, et au flanc en *c'd'* de s'appliquer en *c''d''*, le flanc *e'f'* vient alors en *e''f''*. Les deux premiers filets continuent à allonger les deux premières tranches d'écrou, et le flanc du 3e filet vient en contact avec EF en *e'''f'''*, et ainsi de suite. Ces jeux progressifs permettent donc de soulager le premier filet de vis de l'écrou et de mieux répartir la pression totale au moment du maximum.

Il serait très difficile de donner aux filets de vis des jeux variables selon la loi exacte de W, aussi la meilleure façon de procéder est de supposer une loi numérique de W du premier degré se rapprochant comme moyenne de la loi exacte, en tant que celle-ci peut l'être à son tour et de diviser l'allongement total obtenu par le nombre des filets

de l'écrou, on obtient alors un allongement par filet égal à $\frac{W}{n}$, le jeu pour le premier filet de tranche sera donc $\frac{W}{n}$, pour le second $\frac{2W}{n}$, pour le troisième $\frac{3W}{n}$ et ainsi de suite. Ce tracé a d'ailleurs, paraît-il, déjà été mis en pratique par quelques constructeurs. C'est le dernier point sur lequel nous devions insister au sujet de la résistance de l'écrou. Il y a encore bien des questions à élucider, mais les difficultés sont tellement grandes que l'on est fort souvent obligé de se contenter d'approximations.

P. Laurent,
Ingénieur au service de l'artillerie des Forges et Chantiers de la Méditerranée.

RENSEIGNEMENTS DIVERS

Allemagne : Règlement du 20 juillet 1894 sur le service en campagne. — Le règlement du 23 mai 1887 sur le service en campagne dans l'armée allemande a été remplacé, à la date du 20 juillet 1894, par un nouveau règlement qui ne diffère pas essentiellement de l'ancien et qui a plutôt, par rapport à ce dernier, le caractère d'une nouvelle édition mise à jour.

Voici, en ce qui concerne spécialement l'artillerie, les points principaux sur lesquels des modifications ont été adoptées [1].

I. — Introduction.

Instruction en temps de paix (art. 25). — Il est insisté sur l'importance des exercices de tir par des détachements de toutes armes, « toutes les fois que le terrain permet « leur exécution logique d'après les principes de combat, « c'est-à-dire toutes les fois que les trois armes peuvent « être mises en ligne simultanément ».

II. — Service en campagne.

Échange de renseignements (art. 48). — Il y a lieu de citer l'addition suivante :

« Les troupes voisines doivent se tenir constamment et « réciproquement au courant des renseignements impor- « tants qu'elles obtiennent sur l'adversaire et des modi-

[1] La *Revue militaire de l'Étranger* a donné une étude d'ensemble du nouveau Règlement (livraison de décembre 1894 et suivantes).

« fications qui peuvent survenir dans leur propre situa-
« tion. »

Protection de l'artillerie (art. 84). — L'une des obligations qui incombent désormais, d'une façon absolue et permanente, à la cavalerie divisionnaire est « la protection de « l'artillerie contre les surprises ».

Artillerie de l'avant-garde (art. 106). — En ce qui concerne l'artillerie de l'avant-garde, le nouveau règlement pose la règle qui suit :

« Si l'on n'a pas de motifs particuliers pour fractionner « l'artillerie, il y aura avantage le plus souvent à la main- « tenir groupée par grandes unités, les fractions détachées « de cette arme pouvant être exposées, en présence d'une « artillerie ennemie supérieure, à subir des pertes énormes « et même à être anéanties. »

Longueur des colonnes d'artillerie (art. 233). — La longueur normale d'une batterie montée, dans les divers cas, est actuellement la suivante :

La batterie de combat qui comprend les 6 pièces et le premier échelon, se composant lui-même des quatre premiers caissons, a une longueur de 190 m [1].

Avec son deuxième échelon, qui se compose des cinq derniers caissons et d'un chariot de batterie, la batterie montée occupe 315 m.

Enfin la longueur de la batterie complète, avec son train régimentaire qui se compose du 2e chariot de batterie, d'une forge, d'une voiture à vivres et d'une fourragère, est de 375 m.

Les longueurs correspondantes, pour une batterie à cheval, sont respectivement 265, 430 et 500 m.

---

[1] Les servants étant montés sur les coffres et les sièges d'affût.

Place des réserves des batteries dans les colonnes (art. 253). — Les réserves des batteries, au lieu de prendre place à la queue des diverses unités de commandement (avant-garde, artillerie de corps, etc...), « suivent immédiatement, — « réunies par groupe de batteries sous le commandement « d'un officier, — les diverses unités d'artillerie (artille- « rie de corps ou divisionnaire); elles ne marchent en « queue que dans les avant-gardes, etc. »

Bivouac des batteries (art. 302 et 303). — Le bivouac d'une batterie s'établit dans un rectangle dont les dimensions ont été ainsi modifiées :

Batterie montée.	Front : 100 m au lieu de 120 m. Profondeur : 208 m au lieu de 180 m.
Batterie à cheval.	Front : 100 m au lieu de 120 m. Profondeur : 220 m au lieu de 190 m.

Le croquis ci-joint donne le dispositif adopté pour une batterie montée.

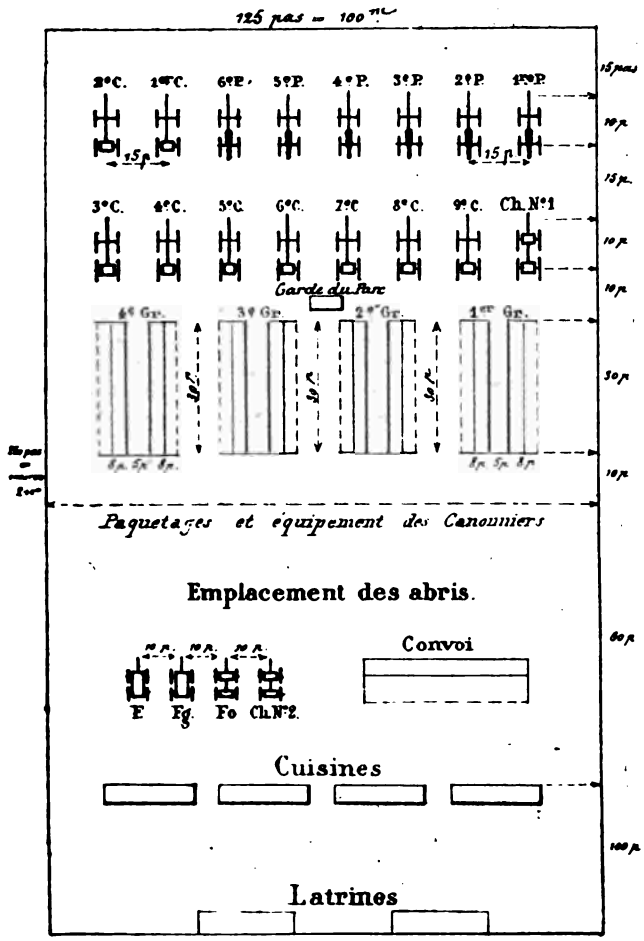
Le bivouac d'une batterie à cheval se forme d'après les mêmes principes ; l'emplacement réservé aux chevaux est de 12 m plus long.

Vivres de réserve (art. 318). — Les vivres de réserve des hommes (3 journées), dont le transport se faisait exclusivement sur les voitures, sont maintenant portés, partie dans le sac, partie sur les chevaux, partie sur les voitures.

En ce qui concerne les chevaux, les batteries montées emportent désormais deux rations par cheval ; les batteries à cheval et les sections de munitions de l'artillerie de campagne, deux rations par cheval de selle, une ration et demie par cheval de trait. Ces rations sont transportées, partie sur les chevaux, partie sur les voitures. Les fourragères contiennent une ration d'avoine pour tous les chevaux des batteries montées, une ration pour les chevaux de selle des batteries à cheval.

Ravitaillement en munitions (titre X). — Le titre relatif au ravitaillement en munitions a été remanié presque en entier.

BIVOUAC D'UNE BATTERIE MONTÉE



P = Pièce — Ch = Chariot de b^ie — Fg = Fourgon à munitions — C = Caisson
F = Fourrageur — Fo = Forge — Gr = Groupe de chevaux.

Les prescriptions générales du Règlement du 23 mai 1887 ont été complétées par les deux suivantes (art. 348).

« Le soin d'assurer d'une façon permanente le ravitail-
« lement en munitions incombe : dans le corps d'armée,
« au commandant de l'artillerie de campagne; dans une
« division indépendante, au commandant du régiment
« d'artillerie qui lui est attribué. C'est à lui que les troupes
« et services doivent adresser toutes leurs demandes. »

Les sections de munitions qui ont été portées en avant
« sont tenues de délivrer des munitions à tout officier ou
« gradé qui en fait la demande ».

Le principe essentiel du ravitaillement en munitions de l'infanterie est ainsi énoncé :

« Faire tout le possible pour que non seulement la
« troupe soit pourvue du nombre réglementaire de car-
« touches, mais pour qu'elle en ait à sa disposition une
« aussi grande quantité qu'il se pourra » (art. 350).

Il est recommandé de « faire ravitailler, dans la mesure
« du possible, les hommes engagés sur la ligne de feu par
« les renforts qui viennent les rejoindre. Si, exception-
« nellement, on veut leur envoyer des munitions par
« quelques hommes, ceux-ci doivent en principe être dé-
« signés dans les fractions en arrière, qui ne sont pas en-
« core engagées » (art. 330).

En ce qui concerne la cavalerie, « ses approvisionne-
« ments en explosifs sont complétés à l'aide d'un fourgon,
« marchant avec l'équipage de pont de corps » (art. 357).

Les prescriptions spéciales à l'artillerie sont les suivantes :

« C'est surtout pour l'artillerie qu'il est important de se
« ravitailler rapidement en munitions. Aussi, à tous les
« échelons, doit-on se préoccuper de faire arriver des mu-
« nitions sur la ligne de bataille, même sans ordre spé-
« cial » (art. 358).

Le nouveau Règlement a, dans ce but, réduit les distances des divers échelons à la ligne de feu, de façon à porter les munitions le plus en avant possible.

Le premier échelon « prend position aussi près qu'il se

« peut des pièces, et, en tout cas, au plus à 200 m » (art. 360).

« Le chef du deuxième échelon est tenu, même sans « ordre spécial, d'amener sur le champ de bataille les « caissons de munitions. » Il place son échelon « aussi « rapproché de la position de feu qu'il le peut sans com- « promettre le fonctionnement régulier du ravitaillement, « en terrain découvert pas au delà de 600 m », et il envoie, « sauf ordres contraires, au premier échelon, pour « sa batterie, deux caissons de munitions » (art. 361).

Il lui est d'ailleurs prescrit de se mettre aussitôt que possible en relation avec les sections de munitions.

Transport par chemins de fer (art. 363). — Le Règlement de 1887 admettait qu'un train pouvait transporter une batterie montée avec un état-major de régiment ou de groupe ou bien 5/6 de batterie à cheval environ. Pour cette dernière, la fraction est réduite à 3/4.

Débarquement des chevaux en pleine voie (art. 378). — Le Règlement de 1894 admet la possibilité de faire, en cas de nécessité absolue, débarquer des chevaux en pleine voie, même sans le secours de rampes.

Voici le procédé qu'il indique pour cette opération :

« Un homme, sautant le premier du wagon, tient le « cheval à débarquer par la longe ou bien par une corde à « fourrages passée sous la gorge entre la tête et le licol; « deux autres hommes joignent leurs mains en arrière de « la croupe du cheval; au moment où celui-ci se dresse « pour sauter, ils le poussent en avant à un signal donné.

« De cette façon, on empêche les chevaux de se blesser « contre le rebord du wagon ou le marchepied. Il est ce- « pendant impossible d'éviter complètement des accidents « même sérieux. »

III. — Prescriptions relatives a l'exécution des manœuvres d'automne.

Exercices en terrain varié (art. 405 et 418). — « Trois « jours sont consacrés aux exercices de combat en terrain « varié pour l'artillerie de campagne. Ces exercices se « font par régiment réuni, s'il ne doit pas en résulter de « trop grosses dépenses; dans le cas contraire, ils se font « séparément par groupe constitué pour les manœuvres. »

Ils s'exécutent sur les places d'exercice des troupes ou dans le terrain choisi pour une manœuvre ultérieure.

« On peut, si le terrain le permet, adjoindre à ces exer- « cices une école à feu en terrain varié, mais pour un « groupe au plus par régiment; le groupe désigné a alors « quatre jours d'exercices au lieu de trois. »

On fait en même temps, particulièrement dans les écoles à feu avec tir réel, des exercices de ravitaillement de munitions.

Envoi d'officiers de l'artillerie à pied aux manœuvres (art. 406). — Un officier supérieur et deux capitaines de chaque régiment prennent part aux manœuvres d'automne.

Revues impériales à l'occasion des manœuvres (art. 413). — Les écoles de sous-officiers et les régiments d'artillerie à pied assistent en entier aux revues impériales qui sont passées dans leurs corps d'armée.

Arbitres (chap. IV). — Il faut, « autant que possible, « confier à des arbitres distincts le soin de juger le combat « d'artillerie » (art. 456).

« Les arbitres ne sont pas autorisés à prescrire à une « troupe d'artillerie engagée de quitter sa position » (art. 460).

Le Règlement de 1894 maintient les principes posés

par celui de 1887 au sujet de l'efficacité du feu de l'artillerie; il n'en est pas de même en ce qui concerne l'efficacité du feu de l'infanterie. Voici les règles principales qui doivent servir de bases aux jugements des arbitres dans les diverses circonstances :

« Des fractions à rangs serrés exposées à un feu d'in-
« fanterie calme, bien nourri et bien dirigé, si elles ne
« sont pas protégées par des abris, ne peuvent, de 800 à
« 1 000 m, stationner pendant quelques instants ou exé-
« cuter des mouvements de flanc que lorsque le feu de
« leurs propres tirailleurs arrive à dominer, dans une cer-
« taine mesure, celui de l'adversaire.

« En deçà de 800 m, les fractions d'infanterie à rangs
« serrés qui ne sont pas abritées, lors même qu'elles sont
« couvertes par des chaînes épaisses de tirailleurs, ne
« peuvent exécuter, sur les portions de terrain battues par
« les feux, que des mouvements en avant ou en retraite.

« Une chaîne de tirailleurs arrivée à moins de 400 m
« de l'ennemi ne peut rester sans bouger dans cette situa-
« tion. . . . . .

« Des détachements de cavalerie ne peuvent se montrer,
« vis-à-vis d'une infanterie en ordre, qu'elle soit à rangs
« serrés ou déployée en tirailleurs, à des distances infé-
« rieures à 800 m que lancés pour la charge . . . . . .

« L'artillerie ne peut mettre en batterie, à des distances
« inférieures à 1 000 m, sous le feu de l'infanterie enne-
« mie, que dans des circonstances particulièrement favora-
« bles, comme derrière des abris sérieux. Toutefois, lorsque
« l'infanterie marche à l'attaque décisive, l'artillerie est
« dans son rôle en l'accompagnant, même à cette distance
« et à découvert; on ne peut donc le lui reprocher, car, dans
« ce cas, les pertes auxquelles elle s'expose sont ample-
« ment justifiées. En deçà de 1 000 m, une artillerie qui
« n'est pas couverte perd en peu de temps toute sa mobi-
« lité et, à 300-400 m, elle ne peut même plus mettre en
« batterie » (art. 462).

En résumé, les distances fixées par le Règlement de 1889 ont été toutes augmentées de 100 ou 200 m, suivant qu'elles étaient inférieures ou supérieures à 500 m.

Allemagne : Au sujet des récompenses pour le tir. — La *Revue* a, dans son dernier numéro, signalé la création de nouvelles récompenses de tir dans l'armée allemande. L'*Allgemeine Militär-Zeitung* (n° 14, du 18 février 1895) contient, au sujet de ces distinctions, quelques renseignements de détail qui permettent d'en préciser la nature.

L'insigne particulier (*Kaiserabzeichen*), que doivent porter pendant un an tous les hommes des unités récompensées, consiste en une double palme de laurier, haute de 6 cm, en métal jaune. Cette double palme est surmontée d'une couronne impériale et porte au centre, suivant l'arme, deux canons ou deux fusils entrecroisés [1].

Les commandants d'unité reçoivent à titre commémoratif (*Erinnerungszeichen*) un écusson en argent, haut de 20 cm, surmonté d'une couronne impériale et reposant sur des trophées qui débordent de chaque côté. Dans l'écusson se trouve, au-dessus d'une aigle héraldique, une guirlande de lauriers entourant la dédicace suivante : « GUILLAUME II, « Empereur d'Allemagne, Roi de Prusse, au capitaine X..., « en souvenir du succès obtenu par sa batterie (ou com- « pagnie) aux exercices de tir de 189., dans le ..e corps « d'armée. »

La guirlande et la couronne sont dorées.

Le prix spécial (*Kaiserpreis*) attribué aux unités se compose d'un buste de l'Empereur.

L'Empereur paie sur sa cassette particulière les dépenses relatives à ces récompenses.

---

[1] En vertu d'un ordre récent relatif à la marine, cet insigne sera également porté pendant un an par les canonniers du bâtiment auquel est affectée la hausse en argent, dont il a été fait mention dans la dernière livraison de la *Revue*.

Angleterre : Armement des deux nouveaux cuirassés d'escadre le « Magnificent » et le « Majestic ». — Deux cuirassés d'escadre, d'un déplacement de 14 900 t, viennent d'être lancés en Angleterre, en décembre et janvier derniers (cinq autres cuirassés du même type sont actuellement en chantier). Ces bâtiments sont, d'après l'*Engineer*, les plus puissants vaisseaux de guerre qui aient encore été construits, tant comme armement que comme force défensive.

Leur artillerie de gros calibre se compose de 4 canons *à fils* de 12^{po} (30^{c},5), de 50 t. On semble donc avoir renoncé aux bouches à feu monstres, telles que le canon de 70 t (34^{c}), qui arme le *Royal Sovereign* et le *Hood* (1). En revanche, la rapidité de tir, obtenue avec les nouvelles pièces, se trouve accrue dans des proportions considérables et, avec elle, le poids de métal lancé dans un temps donné. Quant à l'adoption de canons *à fils*, elle n'est pas nouvelle dans la marine anglaise ; la *Revue* a déjà fait mention en juin 1894 (t. 44, p. 173) de l'installation à bord du *Renown* de 4 canons à fils de 10^{po} (254^{mil}), pesant 29 t.

Le reste de l'armement des deux nouveaux cuirassés se compose de :

12 canons à tir rapide de 6^{po} (152^{mil}) sous casemates cuirassées,
16 — 12^{liv}
12 — 3^{liv}
8 mitrailleuses ou canons-revolvers,
et 5 tubes lance-torpille, dont 1 au-dessus de la flottaison.

Le poids de l'ensemble des projectiles, qui peut être lancé par toutes les pièces, susceptibles de tirer à la fois soit sur le flanc, soit à l'avant ou à l'arrière du bâtiment, est souvent donné comme terme de comparaison de la puissance de l'artillerie des vaisseaux. Ces poids atteignent ici,

(1) Ce fait est à rapprocher de l'abandon, par la marine italienne, du canon de 100 t, déjà signalé par la *Revue*.

pour un laps de temps de 4 minutes, le premier 30 000 livres anglaises (13 600 kg), le second 12 000 livres (5 440 kg).

(D'après l'*Engineer*, nos 2036 et 2038, et l'*Engineering*, n° 1512.)

États-Unis : Le nouveau fusil de la marine. — La commission d'expériences instituée au commencement de l'année 1894 pour choisir le modèle du nouveau fusil de la marine s'est ajournée, sans avoir arrêté son choix sur aucune des 12 armes qu'elle a examinées. 5 de ces armes étaient fournies par la Compagnie Remington ; les autres étaient des modèles suivants : Daudeteau (2 types), Lee, Briggs-Kneeland, Miles et Van Patten.

Les seuls résultats acquis sont les suivants :

A la suite d'expériences exécutées au polygone d'Indian Head qui ont témoigné des qualités remarquables de résistance des canons en acier au nickel, le Bureau de l'*Ordnance* de la marine a décidé que le canon du nouveau fusil devrait être fabriqué avec ce métal (les canons expérimentés, fournis par la Compagnie de Bethléhem, ont supporté, sans détérioration, un tir de 2 000 coups).

Une autre décision ferme a également été prise par le Bureau, celle de ne point adopter une poudre à base de nitroglycérine.

(D'après l'*Army and Navy Journal*, n° 1627.)

Russie : Formation d'un XIXe corps d'armée. — Un nouveau corps d'armée a été créé en Russie vers la fin de l'année dernière.

Ce corps a reçu le n° 19 et a son quartier général à Brest-Litowski.

Sa formation n'augmente pas le nombre des unités de l'armée russe, mais elle en modifie le groupement. Les troupes de la région de Varsovie se trouvent ainsi renforcées d'une division d'infanterie (la 38e venue du Cau-

case) et d'une division de cavalerie (la 7e venue de Crimée).

Les emplacements occupés par l'artillerie de ce nouveau corps sont les suivants :

Biela et Proujany, pour l'artillerie des divisions,

Strijeva et Tourisk, pour les batteries à cheval affectées à la cavalerie.

Russie : Constitution des approvisionnements de poudre sans fumée. — Un ordre récent du ministre de la guerre prescrit la constitution progressive des approvisionnements de poudre sans fumée pour les fusils et les bouches à feu de toute nature; les divers types de poudres employés proviennent des fabriques nationales.

(D'après le *Rousskii Invalid*, n° 13.)

NOTICES BIBLIOGRAPHIQUES

L'hygiène des troupes européennes aux colonies et dans les expéditions coloniales, par le Dr M.-A. Legrand, médecin de 1re classe de la marine. — *Paris,* Charles-Lavauzelle, 1895. Prix : 5 fr.

On sait quelle place l'hygiène est arrivée à conquérir au point de vue de la prophylaxie des maladies, depuis que l'antisepsie est parvenue à réagir contre l'influence nocive des germes.

L'importance des mesures préventives qui ont pour objet la conservation de la santé, devient tout à fait essentielle quand il s'agit de la brusque transplantation de troupes européennes sous des latitudes tropicales, dans les conditions de fatigue inhérentes à une expédition lointaine.

A ce titre, l'ouvrage du docteur Legrand a un caractère d'actualité qui lui donne un intérêt tout spécial, d'autant qu'il est fort bien conçu et très complet.

Après un aperçu historique sur les troupes coloniales françaises et étrangères, l'auteur traite successivement et d'une façon très détaillée, de l'habitation, de l'hospitalisation, de l'alimentation, du vêtement, de l'équipement, de la vie militaire proprement dite, de l'hygiène corporelle, des précautions à prendre en pays chauds et enfin de la préparation des expéditions coloniales en particulier au point de vue du recrutement des troupes.

Mettant à profit la publication toute récente des rapports médicaux qui concernent la deuxième expédition du Dahomey, le docteur Legrand esquisse à grands traits, dans un appendice, la physionomie de cette campagne, sous le rapport de son organisation matérielle, des mesures hygiéniques prescrites et des résultats sanitaires obtenus.

Un tel livre ne pouvait paraître plus à propos.

La Guerre de Sécession, par le capitaine du génie L. Auger. — *Paris*, Charles-Lavauzelle, 1895. Prix : 4 fr.

La guerre de la Sécession a mis aux prises, pendant quatre années (1861-1865), les populations des États-Unis de l'Amérique du Nord. Le monde militaire lui accorda alors en Europe une attention relativement distraite, que les événements de 1866 transformèrent en indifférence. Son histoire abonde néanmoins en enseignements d'une grande valeur.

Les Américains n'avaient ni armée, ni flotte, ni états-majors ; ils durent tout créer, tout organiser. Ils se montrèrent novateurs en toutes choses, et, par la manière dont ils mirent en œuvre les moyens d'action dont ils disposaient, furent, à certains points de vue, des initiateurs.

L'ouvrage du capitaine Auger est un essai de restitution de cette époque troublée, où l'art de la guerre fut plutôt improvisé qu'appliqué.

Il est divisé en trois parties.

La première, purement historique, contient, après un exposé des causes politiques du conflit que l'auteur appelle « le choc de deux principes sociaux opposés », le résumé des événements qui se sont accomplis depuis l'ouverture des hostilités jusqu'au licenciement de l'armée fédérale. C'est un récit net et rapide de toutes les phases de la lutte ; une carte placée hors texte permet de suivre les opérations.

La seconde partie se subdivise en deux chapitres bien distincts. Le premier est consacré à l'organisation générale des armées adverses et de leurs divers services. Recrutement, hiérarchie, discipline, moral des troupes, composition des armées, organisation des services spéciaux sont successivement étudiés. Le second chapitre traite de la stratégie et de la tactique qui ont été, cette dernière surtout, « une affaire de circonstances, d'expérience et d'improvisation ». On y voit les Américains adopter, dès 1862, le principe de l'ordre dispersé et devenir, dans leurs derniers combats, partisans d'une tactique défensive. Le rôle de l'artillerie fut, en général, assez effacé dans ces régions où les mouvements étaient entravés et les vues limitées ; celui de la cavalerie fut au

contraire très brillant, grâce à son extrême hardiesse et à son excessive mobilité.

La troisième partie, très développée, est exclusivement réservée à la fortification, dont les Américains firent un emploi fréquent, et que l'auteur, en sa qualité d'officier du génie, étudie avec une compétence toute particulière.

Dans tout son ouvrage et principalement dans les deux dernières parties, le capitaine Auger saisit, chaque fois qu'elle se présente, l'occasion de comparer l'organisation américaine avec la nôtre et en déduit des enseignements.

A diverses reprises, il signale des progrès à accomplir, en appuyant sa thèse sur des arguments sérieux et des exemples bien choisis. Dans sa conclusion, il avoue qu' « étant données les conditions actuelles de la guerre en Europe, il n'est nullement « éloigné de donner la préférence à la défensive sur l'offensive ». On peut ne pas admettre toutes ses propositions, ni partager toutes ses opinions ; certaines sont discutables, même contraires aux règles établies ou aux méthodes d'enseignement actuelles ; mais on doit reconnaître qu'elles sont le fruit d'une étude approfondie et qu'elles émanent d'un esprit convaincu.

En résumé, *la Guerre de Sécession* est une œuvre de réelle valeur. Les officiers de toutes armes, outre le profit qu'ils pourront retirer de sa lecture, y trouveront des sujets d'étude variés. Dans son avant-propos, le capitaine Auger présente son travail « comme une pierre d'attente » ; dans sa deuxième partie, il annonce son intention de compléter l'aperçu sommaire qu'il donne du rôle de la cavalerie américaine par une *Etude sur les raids*. Le réel intérêt que présente ce premier ouvrage assure aux suivants un accueil des plus favorables.

Le Gérant : CH. NORBERG.

BIBLIOTHÈQUE NATIONALE RF

L'ARTILLERIE

AU DÉBUT

DES GUERRES DE LA RÉVOLUTION

AVANT-PROPOS

Les guerres de la Révolution et de l'Empire ont inauguré les méthodes de guerre modernes, et cette évolution, préparée par les campagnes de Frédéric II, a été liée d'une façon absolument étroite aux perfectionnements apportés dans la construction du matériel d'artillerie durant la deuxième moitié du XVIIIe siècle.

Aussi la connaissance exacte de l'armement en service pendant cette grande période militaire, au double point de vue de l'efficacité du tir des bouches à feu et de leur emploi pratique à la guerre, est-elle indispensable à quiconque, ne voulant pas borner l'étude des campagnes à l'historique des faits, cherche à pénétrer dans le détail intime des causes pour en déduire une appréciation judicieuse des opérations et des manœuvres.

Les renseignements de cette nature, s'ils sont loin de faire défaut, se trouvent malheureusement disséminés, perdus parfois au milieu de compilations techniques d'un intérêt aujourd'hui suranné, souvent aussi cités incidemment dans des écrits militaires d'ordre général.

Les ouvrages didactiques français de l'époque, — il faut l'avouer, — paraissent s'attacher à faire connaître la fabrication de l'outil plutôt que son rendement. « Les

« plus sçavants, — dit *Du Puget* (1), qui fut un des premiers « à faire sortir l'étude de l'artillerie des limites étroites « dans lesquelles les spécialistes la tenaient enfermée, « — les plus sçavants sont entrés dans les principes phy- « siques de la poudre et de son action, sources intarissa- « bles de disputes. Ces objets méritaient sans doute d'être « considérés attentivement. Mais fallait-il perdre de vue « l'essentiel, c'est-à-dire la façon de disposer cet agent « terrible dans les actions de guerre, et de l'accorder avec « les autres armes (2) ? » Le traité de Du Puget fut très remarqué et eut presque aussitôt après sa publication les honneurs d'une traduction en allemand, destinée, d'après les ordres de Frédéric, à l'instruction des officiers.

Les ouvrages de *Gassendi* (3) et de d'*Urtubie* (4), imprimés quelques années plus tard au début de la période révolutionnaire, et rapidement devenus classiques, furent certainement très précieux à tous égards, mais ils s'adressaient surtout aux hommes du métier.

Il semble au contraire qu'en Allemagne il se soit produit chez les auteurs militaires un courant d'opinions dans le sens indiqué par Du Puget. C'est ainsi que *Decker*, professeur à l'École d'artillerie et du génie de Berlin, mentionne dans le titre de son *Traité d'artillerie* (5), que cet

---

(1) *Essai sur l'usage de l'artillerie dans la guerre de campagne et dans celle des sièges*, par un officier du corps. Amsterdam, Arckstée et Merckus. 1771.

(2) *Du Puget*, p. IV.

(3) *Gassendi*, un des artilleurs les plus lustruits de son temps (1748-1828); élève de Bapaume en 1767; général de brigade en 1800; général de division en 1805. A été Directeur de l'artillerie.

Gassendi est l'auteur de l' « *Aide-Mémoire à l'usage des officiers d'artillerie de France* ». — 1re édition. Metz, Devilly. 1789. — 2e édition. Paris, Magimel. 2 vol. 1798. — 3e édition. (Id.) 1801. — 4e édition. (Id.) 1809. — 5e édition. (Id.) 1819. Dans tous les renvois relatifs à cet ouvrage, lorsque l'édition ne sera pas indiquée, il est entendu qu'il s'agira de l'édition de 1819.

(4) *Manuel de l'artilleur*, par *Théodore d'Urtubie*, colonel, directeur de l'arsenal de Douay. Paris, Magimel. 1793.

(5) *Traité élémentaire d'artillerie à l'usage des militaires de toutes les armes*, par *E. Decker*, capitaine au corps royal d'état-major prussien et

ouvrage s'adresse aux militaires de toutes armes, indiquant par là l'esprit même de l'ouvrage qui est de « mettre l'artillerie en relation intime avec les autres armes[1] ». Ainsi également, *Scharnhorst*, l'éminent réorganisateur de l'artillerie prussienne, après avoir fait paraître son important *Traité sur l'artillerie*[2], sentit « en praticien avisé « que ses volumineuses théories n'étaient sans doute « comprises que par le plus petit nombre de ses subor- « donnés : aussi publia-t-il une sorte de manuel abrégé « qui sous le titre — *De l'efficacité des armes à feu* — était « spécialement destiné aux jeunes officiers[3]. »

Dans cet ordre d'idées, j'ai essayé de remonter aux sources autorisées, de quelque nature qu'elles fussent, pour rechercher et condenser les renseignements relatifs à l'emploi à la guerre du matériel d'artillerie en usage à la fin du siècle dernier, en laissant de côté tous ceux dont le caractère était exclusivement technique.

Telle est du moins la pensée primitive suivant laquelle a été commencé ce travail, en vue de communiquer à nos camarades les résultats de ces recherches, et de leur éviter au besoin un travail de compilation souvent fastidieux.

Mais un pareil sujet d'études devait, pour un officier de l'arme, présenter un côté singulièrement attachant. La fin du XVIIIe siècle marque en effet une époque exceptionnellement brillante pour l'artillerie française ; celle-ci y tient un rang incontesté à la tête des artilleries européennes ; « elle était alors, suivant l'expression de Scharnhorst, par-

---

professeur de 1re classe à l'École d'artillerie et du génie de Berlin (Berlin, 1816). Traduit de l'allemand avec des notes et des additions relatives à l'artillerie française, par *J. Ravichio de Peretsdorf*, ancien colonel d'artillerie, archiviste des bureaux de l'artillerie et du génie au ministère de la guerre, et *A. Nancy*, capitaine d'artillerie. Paris, Levrault. 1825.

(1) *Decker*, Préface.

(2) *Traité sur l'artillerie*, par le général *Scharnhorst*. Traduit par *A. Fourcy*, ancien officier supérieur d'artillerie. Paris, Corréard. 1840 (3 vol.).

(3) *Revue mensuelle Suisse* pour officiers de toutes armes. Mai 1891.

« venue dans les parties mécaniques et techniques à un si « haut degré de perfection qu'il était difficile aux artille- « ries allemandes de se mettre au pair avec elles [1] ». Quant au personnel, les adversaires qui s'étaient mesurés avec lui sur les champs de bataille n'hésitent pas, avec une loyauté qui les honore, à lui accorder le même tribut d'éloges. De pareils souvenirs font partie du patrimoine glorieux de l'artillerie, et l'on ne pouvait moins faire que de consacrer quelques pages à l'étude d'un passé aussi brillant.

D'autre part, de nombreuses questions concernant tant le matériel que le personnel ont soulevé, à l'époque qui nous occupe, des discussions parfois passionnées, qui, malgré les modifications et les perfectionnements de toutes sortes apportés à l'arme de l'artillerie, restent encore ouvertes aujourd'hui. Sans exagérer la vérité jusqu'à la boutade paradoxale de Gassendi, et dire que dans ce siècle si fécond en nouveautés, « malheureusement pour « les arts et pour l'artillerie le seul moyen de produire du « neuf est de rédevenir antique [2] », on doit reconnaître du moins que les arguments développés par les artilleurs de grande expérience et de profond savoir dans cette période de transformation, peuvent de nos jours encore servir de guide dans la recherche de bien des solutions. La genèse de ces discussions, en dehors de tout intérêt historique, comporte donc encore des enseignements pratiques.

On a été ainsi amené à élargir le cadre de ce travail et à compléter l'étude du *matériel*, d'abord par celle du *personnel*, puis par celle de leur utilisation combinée, c'est-à-dire de l'*organisation et de la tactique de l'artillerie*.

Tels sont les titres des trois chapitres dont se compose la présente étude.

---

(1) *Scharnhorst*, 2e vol., p. 342.
(2) *Gassendi*, p. 108.

CHAPITRE PREMIER

MATÉRIEL

I. — Aperçu rétrospectif sur le matériel.

L'Artillerie au XVIIe siècle. — En parcourant l'histoire du matériel d'artillerie (1) on est frappé de ce fait que, pendant quatre cents ans, sa construction reste caractérisée à la fois par son *défaut de mobilité* et par la *multiplicité des calibres*.

La fabrication du matériel, durant ces périodes séculaires, fit sans doute d'immenses progrès, dus à la continuité remarquable des travaux et des efforts d'une longue suite d'hommes éminents; on vit même souvent surgir des inventions audacieuses, restées d'abord dans le domaine spéculatif, mais qui, reprises bien des années plus tard et servies par les progrès de l'industrie, sont devenues le point de départ de nos perfectionnements modernes. Néanmoins le matériel dans son ensemble resta lourd et peu maniable (2); cette persistance peut s'expliquer par l'idée fausse alors répandue, suivant laquelle la qualité

(1) *Étude sur le passé et l'avenir de l'artillerie.*
1er vol. par le prince *Napoléon-Louis Bonaparte*. Paris, Dumaine. 1846.
2e vol. par *Louis-Napoléon Bonaparte*, président de la République. Paris, Dumaine. 1851.
3e vol. par *Favé*, colonel d'artillerie. Paris, Dumaine. 1862.
4e vol. par *Favé*, colonel d'artillerie. Paris, Dumaine. 1863.
5e vol. par le général *Favé*. Paris, Dumaine. 1871.
6e vol. par le général *Favé*. Paris, Dumaine. 1871.

(2) Renseignements sur quelques canons extraordinaires :
Canons fondus sous Louis XI. Calibre 58 cm. Poids du boulet 215 kg. Portée 5 km (*Gassendi*, p. 778, et chronique scandaleuse citée par *Favé*, 2e vol., p. 111).

d'une bouche à feu était appréciée d'après le poids de son projectile et sa portée maxima, sans tenir un compte suffisant de la mobilité du matériel et de l'efficacité pratique du tir.

« Ce ne fut qu'à l'époque de Gustave-Adolphe, dit « Decker, que l'on conçut que l'on pouvait se servir des « bouches à feu dans les batailles; jusqu'alors on n'en « avait pas même eu l'idée et l'on croyait impossible de « les employer autrement que dans les sièges (1). » Cette assertion est évidemment trop absolue dans sa forme. L'emploi des bouches à feu sur les champs de bataille remonte en réalité à l'apparition même de l'artillerie. Sans parler des *ribeaudequins* qui se composaient à proprement parler d'un assemblage d'armes portatives, montées sur un affût, il suffit de rappeler que Charles le Téméraire

---

Bombarde employée en 1452 par les Gantois au siège d'Oudenarde. Calibre 64 cm. Poids du boulet en pierre 340 kg. Existe encore à Gand. Est composée de deux morceaux réunis au moyen d'un taraudage.
Bombarde d'Édimbourg, analogue à la précédente. Calibre 50 cm. Poids du boulet 175 kg. Existe à Édimbourg.
} *Favé*, 3e vol., p. 167-169.

Canons employés par les Turcs au siège de Constantinople en 1453. Poids du boulet en pierre 600 kg.
Couleuvrine de Marseille. Poids du boulet 50 kg. Existait en 1524.
Couleuvrine de Malaga. Poids du boulet 40 kg.
Canons employés par les Turcs au siège de Malte en 1565. Poids du boulet 40 kg. Il y avait 50 de ces canons.
Couleuvrine de Nancy, fondue en 1568. Poids du boulet 9 kg. Longueur 7m,13. Portée 8 km, a été refondue à Douai.
Couleuvrine d'Ehrenbreitstein fondue en 1578. Prise au début de la Révolution, A longtemps été à Metz. Poids du boulet 70 kg. Poids de la pièce 12 000 kg.
} *Gassendi*, p. 778.

Mortiers Comminges coulés sous Louis XIV. Calibre 0.487. Poids de la bombe 250 kg. Louis XIV avait pour aide de camp un comte de Comminges de la plus haute stature; en voyant ces mortiers démesurés, il s'écria : « Ah! ce sont des Comminges. » Le nom leur en resta. Les derniers Comminges ont été refondus pendant la Révolution (*Gassendi*, p. XLII et 786).

(1) *Decker*, p. 5.

mena en 1476 contre les Suisses de véritables canons de campagne, très lourds il est vrai relativement à leur puissance, mais dont la mobilité était néanmoins comparable à celle des formations compactes employées alors par l'infanterie (1).

Ce qui est vrai, c'est que les parcs d'artillerie, péniblement traînés à la suite des armées, comprenaient toute la série des calibres, depuis l'*arquebuse à croc* jusqu'aux énormes *bombardes* ou *couleuvrines*; c'est qu'aucune distinction n'était établie entre les pièces de siège et celles de campagne, et que le rôle de celles-ci, confusément entrevu, se transformait trop souvent en celui d'un impedimentum. Ce qui est vrai encore, c'est que le propre de l'art n'est pas toujours de créer de toutes pièces, mais bien, par une heureuse inspiration, de prévoir le développement dont des idées en apparence surannées sont susceptibles, et de transformer assez habilement celles-ci pour en tirer d'importantes applications qui passent, dès lors, pour des nouveautés.

Sous cette réserve, *on peut dire que Gustave-Adolphe fut le créateur du premier matériel de campagne,* c'est-à-dire d'un matériel suffisamment léger pour suivre les troupes dans leurs déploiements sur les champs de bataille (2).

Ainsi, au commencement du XVIIe siècle, les pièces légères destinées à la guerre de campagne, devinrent d'un usage courant en Europe. En Allemagne on faisait grand cas de pièces de 6 livres et au-dessous « fort utiles aux

---

(1) Ces pièces, du calibre de 52 mm et de 72 mm, étaient montées sur des affuts à rouages; elles furent prises par les Suisses aux batailles de Granson et de Morat et partagées entre les Confédérés. Quelques spécimens existent encore en Suisse. Voir *Faré*, 3e vol., p. 185 et suivantes.

(2) « Sous le règne de Gustave-Adolphe, les Suédois firent usage de *canons en cuir*, sur lesquels le général Tempelhof donne les renseignements suivants : Ces canons n'étaient pas, à proprement parler, formés de cuir seul; ils étaient composés d'un cylindre de bronze de la même longueur que les bouches à feu ordinaires, mais n'ayant pour épaisseur que le quart du diamètre de leur calibre. Le cylindre était renforcé par des cercles en fer, répartis à égales distances sur toute la largeur; ainsi préparé, il était en-

jours de bataille.... faciles à mener et à transporter (1) ». En Hollande, où Maurice de Nassau avait déjà pressenti la liaison de l'artillerie avec les autres armes en vue de la communauté d'action sur le champ de bataille, on appelait la pièce de 12, pièce de campagne (2), et on « pratiquait des petites pièces de campagne pesant environ 900 livres... fort serviables en bataille rangée à cause de leur légèreté et de leur facilité à mener d'un côté et d'autre (3) ». En France, enfin, la dénomination de *pièces de campagne* était adoptée dans des rapports officiels, par opposition à celle de pièces de batterie, réservée aux bouches à feu de siège et de place (4).

Le nouveau rôle de l'artillerie ou plutôt l'extension donnée à son emploi sur les champs de bataille par Maurice de Nassau et surtout par Gustave-Adolphe, ne pouvait être que la conséquence des perfectionnements ayant pour objet l'allégement et la mobilité du matériel. Mais les leçons données par ces hommes de guerre ne furent pas d'abord comprises, et la prépondérance attribuée pendant le XVIIe siècle à la guerre des sièges arrêta dans son essor le développement de l'artillerie de campagne.

La *multiplicité des calibres* n'avait pas tardé à se produire dès le XVe siècle chez toutes les puissances européennes, aussitôt que l'importance de l'artillerie s'était affirmée. Cette diversité se fit surtout sentir, au commencement du

---

tortillé de cordages...., tout cet appareil était ensuite recouvert d'une peau corroyée..... Ces bouches à feu s'échauffaient facilement..... Les Suédois les remplacèrent après les campagnes de 1628 à 1631 par des pièces légères en bronze. » *Decker*, p. 6.

(1) *Traité d'artillerie : De l'usage moderne de l'artillerie en Allemagne.* Manuscrit de la Bibliothèque nationale paraissant écrit vers 1650. Cité dans les *Études sur le passé et l'avenir de l'artillerie* (1er vol., p. 278 et 4e vol., p. 6).

(2) *Favé*, 3e vol., p. 315.

(3) *Description et brève déclaration de l'artillerie, des munitions*, etc. par *Henry Hondius*. 1625. Ouvrage cité par *Favé*, 3e vol., p. 316.

(4) *Traité des machines, instruments et munitions de guerre, fait par ordre du marquis de Louvois*, par *Magnan*. Manuscrit de la Bibliothèque nationale, cité par *Favé*, 4e vol., p. 2.

siècle suivant, dans les armées impériales où figuraient non seulement les bouches à feu des différentes nations soumises à Charles-Quint, mais encore celles prises à ses ennemis (1); aussi cet empereur eut-il le premier l'idée de déterminer un petit nombre de types auxquels devaient être conformes toutes les pièces coulées dans ses États (2).

Cet exemple ne tarda pas à être imité en France où le nombre des calibres fut réduit à six (3). Cette mesure, dont on ne peut retrouver ni le texte, ni la date exacte (4), fut confirmée en 1572, sous Charles IX, par l'Édit de Blois, pour ensuite être bientôt oubliée. C'est ainsi que les calibres, au milieu du XVIIe siècle, s'étaient de nouveau multipliés (5), à l'étranger comme en France, suivant la fantaisie des fondeurs et des généraux. « Il n'y avait point, « selon le témoignage de Montécuculli, de serpent, de « bête ou d'oiseau dont on n'eût donné le nom à quelque « pièce. Chaque prince, chaque général, chaque fondeur « a voulu inventer suivant son caprice de nouveaux cali- « bres et de nouvelles dimensions, sans que plusieurs « d'entre eux aient pu faire des épreuves raisonnables de « leur utilité, tant parce que cela était d'une grande dé- « pense, que parce qu'on n'en peut guère juger que dans « une guerre véritable et vigoureuse (6). »

Pour remédier aux inconvénients sans nombre que créait une pareille confusion, on essaya en France, vers la fin du XVIIe siècle, de réglementer à nouveau la fabrication des bouches à feu (7); mais, de même que dans les ordon-

(1) *Favé* donne une liste qui ne comprend pas moins de 50 bouches à feu d'espèces différentes (3e vol., p. 224).

(2) *Favé*, 3e vol., p. 228.

(3) En Hollande les bouches à feu furent réduites, au commencement du XVIIe siècle, à 4 modèles seulement (18, 24, 12 et 6) qui suffisaient à tous les besoins sur terre et sur mer (*Favé*, 3e vol., p. 314).

(4) *Favé*, 3e vol., p. 240.

(5) *Favé*, 3e vol., p. 243.

(6) *Mémoires de Montecuculli*. Liv. Ier, chap. II.

(7) *Favé*, 4e vol., p. 21.

nances précédentes, on se contenta d'en déterminer les parties principales, et on laissa, pour les détails, toute latitude aux fondeurs.

Tels étaient les traits caractéristiques du matériel d'artillerie au début du XVIIIe siècle. On voit que la construction en était entachée par deux grands vices de principe : *le défaut de mobilité et la multiplicité des calibres*. Néanmoins Tempelhof déclare que « sous Louis XIV, l'artillerie, « comme toutes les autres parties de l'art militaire, s'éleva « en France à un si haut degré de perfection que toutes « les autres nations durent faire de grands efforts pour « s'en approcher (1) ».

Cette perfection n'était évidemment que relative, et tout en enregistrant précieusement cet hommage rendu à l'artillerie française par un homme dont l'opinion avait une haute autorité en Allemagne au siècle dernier, on doit ajouter que les améliorations introduites dans l'artillerie sous Louis XIV se rapportent surtout à l'organisation du personnel. En ce qui concerne le matériel, aucun progrès notable ne fut réalisé; ce furent les grandes guerres de cette époque qui montrèrent la nécessité de perfectionnements dont l'honneur revient aux artilleurs du siècle suivant.

Système Vallière (2). — **Unification des calibres**. — Le général de Vallière mit de l'ordre dans le matériel, le simplifia et fit disparaître définitivement de l'artillerie française la variété fantaisiste des calibres et des modèles, en soumettant la fabrication des bouches à feu à des règles fixes imposées par des tables de construction. L'ordonnance du 7 octobre 1732, dont il était le véritable auteur

(1) *Decker*, p. 5.

(2) *De Vallière* (Jean-Florent), 1667-1759; lieutenant de mineurs en 1690; capitaine général des mineurs le 1er avril 1705; brigadier le 9 décembre 1710; maréchal de camp le 1er février 1719; colonel inspecteur général de Royal-Artillerie en 1720; lieutenant-général le 20 février 1734.

et dont la caractéristique fut surtout de réduire le nombre des types réglementaires, donna à la série des bouches à feu désormais en service, la composition indiquée ci-dessous :

Système Vallière.

CANONS.	MORTIERS (1).	OBUSIERS (2).	PIERRIERS.
5 types.	2 types.	1 type.	1 type.
Canon de 24.	Mortier de 12po.	Obus de 8po.	Pierrier de 15po.
— de 16.	— de 8po.		
— de 12.			
— de 8.			
— de 4.			

Il est à remarquer toutefois que la fabrication seule des bouches à feu fut réglementée ; la construction des autres parties du matériel, c'est-à-dire des affûts, voitures et attirails divers, resta comme par le passé variable d'un département, ou, pour employer l'expression moderne, d'une direction d'artillerie à l'autre.

L'œuvre d'unification de Vallière est donc incomplète ; mais telle qu'elle fut conçue et exécutée, elle n'en constitua pas moins un progrès considérable, et elle donna naissance au premier système d'artillerie qui ait été véritablement défini.

Lutte entre la puissance et la mobilité. — Cette question de l'uniformité semble avoir absorbé l'attention de Vallière au détriment de celle non moins importante de la mobilité.

(1) Les mortiers avaient apparu deux cents ans après les canons (*Urtubie*, p. 81). Ils sont en effet rarement mentionnés dans les documents des XIVe et XVe siècles (*Favé*, 3e vol., p. 172) ; ils tirèrent d'abord des projectiles pleins en pierre ou en fer. L'emploi des bombes fut introduit en France en 1631 seulement par Malthus, gentilhomme d'origine anglaise, commissaire général des feux et artifices de l'artillerie de France. Malthus avait importé cette innovation des Pays-Bas et pensait qu'elle venait d'Allemagne (*Favé*, 3e vol., p. 335).

(2) Les premiers obusiers introduits en France sont ceux qui furent pris à Neerwinden par le maréchal de Luxembourg sur les Anglais et Hollandais en 1693. Leur adoption provoqua bien des répugnances ; les premières pièces réglementaires de cette espèce fondues en France, l'ont été à Douai, en 1739 (*Urtubie*, p. 91).

Depuis longtemps déjà on avait senti les inconvénients des pièces trop puissantes. « L'artillerie trop grosse et « trop pesante, avait écrit Montécuculli en plein XVIIe « siècle, est d'une grande dépense par la fonte du métal, « par la poudre qu'elle consume, par les chevaux qui la « traînent, et par les hommes qui s'en servent; d'ailleurs « elle est incommode et lente à conduire et à manier; et « lorsqu'on la tire elle ébranle et ruine les remparts, les « affûts, les plates-formes et les embrasures (1). » On continua néanmoins pendant longtemps encore à couler des pièces de 48, et on en conserva même un grand nombre après qu'on eut en principe abandonné l'usage des calibres au-dessus du 24, la plus lourde des bouches à feu de l'ordonnance de 1732 (2). Dans le même ordre d'idées, — et c'est la plus grave lacune que présente son système, — Vallière ne s'était pas préoccupé de distinguer le matériel en pièces de siège et pièces de campagne.

Mais déjà s'affirmait, plus ou moins consciemment, ce principe qu'*il faut proportionner la puissance des bouches à feu aux effets à obtenir* (3), et il était réservé à l'expérience de la guerre de la succession d'Autriche de démontrer que la mobilité est une condition capitale pour le matériel employé sur les champs de bataille. Alors commence entre la puissance et la mobilité cette longue lutte qui subsiste encore de nos jours et qui n'est pas à la veille de s'éteindre, car elle résulte de la nature même des choses.

Bien que l'on ait encore exceptionnellement essayé de « ressusciter dans ce siècle des canons monstrueux, tant les préjugés sont rois du vulgaire (4) », on s'accordait en

(1) *Artillerie raisonnée*, par M. *Le Blond*, maître de mathématiques des Enfants de France. Paris, Cellot et Jombet, 1776, p. 59.

(2) En 1744 il existait encore en France, dans les places, beaucoup de pièces de 48. *Manuel historique de la technologie des armes à feu*, par le docteur *Moritz Meyer*, capitaine prussien, traduit de l'allemand par *Rieffel*, professeur à l'École d'artillerie de Vincennes. Paris, Corréard. 1868.

(3) « Comme si une pièce qu'on tire d'une lieue pouvait être dangereuse. » *Gassendi*, p. XLVI.

(4) *Gassendi*, p. XLVI.

général sur la nécessité d'alléger le matériel; les dissidences portaient seulement sur l'appréciation des conditions contradictoires que doit remplir le matériel de campagne.

En France, la première manifestation de la nouvelle tendance fut d'imiter ce que faisaient les Suédois, et on adopta la pièce légère de 4, dite *à la Suédoise,* destinée à marcher avec l'infanterie (1).

Comme promoteur de cette idée, se trouvait le maréchal de Saxe, qui était grand partisan de cette pièce, et qui, en 1743, essayait de petits obusiers de 5po1/2 (14c) [2]; le maréchal proposait même son *amusette* de une demi-livre (3), véritable « précurseur » des canons de petit calibre à tir rapide; il est vrai que cette arme « très vantée par son auteur, ne fut jamais éprouvée (4) ».

Pour répondre à la même préoccupation de l'allégement du matériel, on fondait, en 1741, des *fusils-obusiers* en vue de la guerre de montagnes dans les Alpes (5); Rostaing proposait, en 1743, un affût pour les amusettes d'une livre destinées à l'infanterie (2); le maréchal de Broglie, enfin, faisait forer, en 1756, la pièce de 12 au calibre de 16 et celle de 8 au calibre de 12, sans toucher à la pièce de 4 qui portait la désignation de longue par opposition à la pièce à la suédoise (2).

---

(1) La pièce à la suédoise était munie de la vis de pointage, au lieu du coin de mire. La pièce à la suédoise fut donnée en 1742 aux régiments d'infanterie et en 1748 aux parcs eux-mêmes.

(2) *Technologie de Meyer.*

(3) « L'amusette porte au delà de 4000 pas avec une violence extrême. Les pièces que les Allemands et les Suédois mènent avec leurs bataillons et nomment pièces de campagne, portent à peine à un quart. »

Mes Rêveries, par le *maréchal de Saxe.* Paris, Dumaine, 1877, p. 29.

(4) *Gassendi,* p. XI et LXXII.

Ce petit canon qui se chargeait par la culasse, avait 1m,60 de longueur et 60mm de calibre; il pouvait lancer par heure 200 projectiles de plomb de 0k,250; trois hommes suffisaient pour le mener partout, transportant un approvisionnement de 1000 coups.

(5) Ces pièces, qui étaient de véritables petits mortiers, se plaçaient sur une fourche à la manière des arquebuses. *Le Blond* (p. 239) rapporte qu'elles furent fort appréciées par le maréchal de Belle-Isle, et qu'elles avaient

Dans cette voie on ne tarda pas à dépasser le but et à pousser la théorie de la mobilité jusqu'à ses extrêmes conséquences. « On eût volontiers, dit Decker, demandé à l'artillerie de ne plus conduire en campagne que des pièces d'une livre, ou même on se serait tout à fait passé de canons, comme si on eût changé non seulement la manière de faire la guerre, mais encore les premiers éléments de cet art (1). » Pour faire contrepoids, il est vrai, à ces exagérations, des esprits judicieux pensaient qu'il fallait fixer une limite à la légèreté, et le maréchal de Saxe lui-même, après la bataille de Fontenoy, en arrivait à réduire le nombre des pièces de 4 à la suédoise et les affectait « aux expéditions qui demandaient plus de légèreté que de résistance (2) ».

La vérité se trouvait dans un juste milieu entre les opinions des novateurs fanatiques et celles des partisans de l'antique routine. Si, en effet, pour des yeux non prévenus, il était évident que le matériel de 1732 était trop lourd pour la guerre de campagne, il n'était pas moins exact, comme le prouva l'expérience des guerres, que les pièces de 3, en usage chez presque toutes les puissances européennes au XVIIIe siècle, et à plus forte raison celles d'un calibre inférieur, étaient d'un effet insignifiant et devaient disparaître des équipages de campagne (3).

été copiées sur une bouche à feu qui se trouvait à Briançon depuis une centaine d'années. D'après *Gassendi* (p. 303), elles auraient été probablement fondues par le maréchal de Maillebois; elles furent, suivant le même auteur, trouvées à Antibes pendant les guerres de la Révolution, et « parurent inexécutables tant par l'incertitude du tir que par la percussion du recul ».

(1) *Decker*, p. 243.

(2) *Gribeauval*. Collection des mémoires authentiques qui ont été présentés à MM. les maréchaux de France assemblés en comité pour donner leur avis sur les opinions différentes de MM. de Gribeauval et de Saint-Auban au sujet de l'artillerie. Alethopolis, Isaac Neumann, 1774, p. 120.

(3) « Cet affût et sa pièce paraissent supprimés sans retour et sans regret..... quoi qu'on en ait dit, les pièces au-dessous de 3 sont des amusettes peu utiles. » *Gassendi*, p. 24 et 25.

« Plus tard on renonça tout à fait à l'usage des petites pièces dont l'effet est absolument insignifiant comme les canons de 3 livres.... Les

Ces idées admises sans contestations sérieuses à la fin du XVIIIe siècle, étaient loin de s'imposer quarante ans plus tôt, et Gribeauval, alors lieutenant-colonel, tombait en disgrâce en 1757 pour les avoir défendues et pour s'être opposé à la mesure qui donnait à l'infanterie des pièces de 3 à la suédoise modifiées (dites à la Rostaing); c'est ainsi que le futur réorganisateur de l'artillerie française fut amené à demander l'autorisation d'aller servir en Autriche, notre alliée du moment[1].

Matériel de campagne de Frédéric II. — Cependant le grand Frédéric donnait à l'artillerie en Prusse une impulsion qui ne tardait pas à se faire ressentir chez toutes les autres puissances; le génie de ce grand capitaine suivait la route indiquée par Gustave-Adolphe et Charles XII, rompait avec les traditions classiques de la guerre de position, et trouvait dans la rapidité de ses manœuvres et la mobilité de ses troupes le secret de ses belles campagnes.

Pour satisfaire aux besoins de la nouvelle tactique et doter ses armées d'une artillerie susceptible de suivre l'infanterie dans ses mouvements et dans ses marches, Frédéric est d'abord *conduit à rendre son matériel plus léger*; puis, au cours de ses campagnes, tandis que ses adversaires, imputant à la mobilité de son artillerie la cause de

---

pièces de 3 ne valent généralement rien pour le service ordinaire de campagne. » *Decker*, p. 244 et 247.

« Dans la campagne de 1806-1807, le général de Holzendorf organisa à Dantzig une batterie à cheval, composée de pièces de 3 qui produisirent des effets si peu satisfaisants qu'elle ne put obtenir les suffrages de ceux même qui l'avaient organisée. » *Decker*, p. 241.

(1) *De Gribeauval* (Jean-Baptiste Waquette de Fréchencourt), 1715-1789. Elève à l'École de La Fère en 1733; maréchal de camp le 25 juillet 1762; lieutenant-général le 19 juillet 1765; premier inspecteur général le 1er janvier 1777.

Dès son arrivée en Autriche, Gribeauval fut nommé par Marie-Thérèse, général commandant l'artillerie, le génie et les mineurs en qualité de collaborateur du prince de Lichstentein, qui avait été le réorganisateur de l'artillerie autrichienne; il s'acquit une grande réputation par la défense de Schweidnitz contre les Prussiens et fut élevé à la dignité de feld-maréchal-lieutenant.

ses victoires, cherchent à modifier leur matériel, lui-même, loin de continuer à marcher dans cette voie dangereuse de l'allégement à outrance, *revient en arrière,* au risque de tomber dans l'excès opposé, *et place dans ses équipages de campagne des canons lourds* de 12 (du poids de 29 quintaux et de 22 calibres de longueur [1]) ; il appréciait sans doute l'effet moral du calibre sur le champ de bataille et son utilité en maintes circonstances de la guerre de campagne. Ces pièces, que le roi de Prusse avait baptisées du nom de *grondeurs* (*Brummer*) [2], acquirent une très grande réputation à la bataille de Leuthen où, placées à l'aile gauche de l'armée, elles rendirent les plus grands services (3).

Ce retour vers les pièces lourdes fut imité quelques années plus tard par les Autrichiens, qui, en 1789, firent entrer quelques canons de 18 dans la composition de leurs équipages de campagne (4).

De nos jours (5), l'introduction dans la plupart des artilleries européennes de batteries de campagne de gros calibre

---

(1) Voici d'après Scharnhorst (2e vol., p. 336) les changements que Frédéric fit subir au matériel :

ANNÉES.	CALIBRE.	POIDS de la pièce.	LONGUEUR en calibres.
—	—	—	—
1757	3	220	20
1758	12	825	16
1759	12	970	18
	12	540	14
	6	330	16
1761	12	1560	22 (Grondeur.)
1762	6	750	22

(2) « Pendant l'action le roi avait plusieurs fois demandé si les canons « grondaient à l'aile gauche, et il avait toujours reçu une réponse affir- « mative. » *Scharnhorst,* 2e vol., 337.

(3) « Il est vrai que des pièces moyennes de 12 eussent rendu les « mêmes services; mais le roi l'ignorait alors aussi bien que l'artilleur le « plus consommé. » *Scharnhorst,* 2e vol., p. 337.

Suivant une erreur générale, on attribuait en effet à cette époque à la longueur des pièces une influence étrangement exagérée sur leur puissance.

(4) *Technologie de Meyer.*

(5) Voir dans la *Revue militaire de l'Étranger* (fév. 1895), l'article intitulé « L'artillerie de gros calibre aux armées ».

ne répond-elle pas à la formation d'un courant d'idées analogue?

Système Gribeauval. — Unification du matériel. — Création du matériel de campagne. — Pendant la période désastreuse de la guerre de Sept ans, la France était dépourvue de matériel d'artillerie; on exécutait en quelque sorte les constructions au jour le jour pour satisfaire aux besoins du moment.

Après la guerre, les plaintes unanimes des généraux attirèrent l'attention sur le défaut de mobilité de notre matériel. Louis XV se décida alors à rappeler en France Gribeauval, qui réunissait les talents militaires les plus éprouvés à la science technique la plus étendue, et qui à la connaissance parfaite de l'ancienne artillerie française joignait l'expérience la plus complète des artilleries autrichienne et prussienne, puisqu'il venait de diriger la première (1) et de tenir tête à la seconde, commandée par le grand Frédéric en personne (2).

L'*uniformité absolue du matériel dans toutes ses parties*, telle que nous l'entendons aujourd'hui, sa construction rationnelle d'après son emploi, c'est-à-dire la *séparation des pièces de campagne de celles de siège, place et côte*, sont les deux principes que Gribeauval posa comme les assises

(1) « Pendant la guerre de Sept ans, l'artillerie autrichienne était certainement par sa bonne construction la meilleure de toutes celles des puissances belligérantes, et l'artillerie française elle-même lui est redevable non seulement de l'idée d'un système déterminé (1765), mais encore de quelques autres petites constructions que Gribeauval, à son retour d'Autriche, lui apporta. » *Scharnhorst*. 2e vol. p. 378.

Il convient d'ajouter que Gribeauval contribua lui-même à l'amélioration de l'artillerie autrichienne; ainsi, pour n'en prendre qu'un exemple, c'est dans la défense de Schweidnitz qu'il employa pour la première fois son affût de place.

(2) « L'ingénieur prussien, au siège de Schweidnitz, avait en tête un des premiers ingénieurs du temps, nommé Gribeauval, qui défendait la place... Le roi fut obligé de se mêler du détail du siège et de la direction des travaux. » *Mémoires de Frédéric II*. Paris, H. Plon. 1866. 2e vol., p. 277. Cette simple phrase, sous la plume du grand Frédéric, est le plus éclatant témoignage des talents militaires de Gribeauval.

fondamentales de son système; il obtint dans la poursuite de ce double but des résultats souvent ébauchés, mais jamais encore réalisés dans aucune artillerie.

Faisant en même temps un choix judicieux parmi les constructions en usage et les innovations en essai à l'étranger ou en France, y ajoutant ses inventions personnelles, il réalisa ou proposa pour le matériel un ensemble remarquable d'améliorations de toute nature.

En ce qui concerne spécialement le *matériel de campagne,* il tranchait le différend entre la puissance et la mobilité, et *adoptait le 12 comme calibre maximum et le 4 comme calibre minimum* (1). Il maintint, il est vrai, un type de canon de une livre, dit « de troupes légères »; mais cette bouche à feu avait été conservée « pour mémoire, comme ce qu'il y avait de mieux en ce genre, dans le but surtout de pouvoir éconduire les prétendus inventeurs qui proposaient sans cesse de petites pièces », et en pratique elle fut abandonnée(2).

La question des calibres étant élucidée, restait celle du poids des bouches à feu, et Gribeauval estimait que cette dernière constituait pour la détermination des types des pièces de campagne ou de bataille, comme on disait aussi à cette époque, un facteur capital auquel on n'attribuait pas généralement sa véritable valeur.

Les types de l'ordonnance de 1732, très convenables pour la guerre de siège, pouvaient à quelques détails près être conservés pour cet objet, mais ils devaient être considérablement allégés et par conséquent raccourcis pour

(1) « Le canon de 12 de bataille suffit pour ouvrir les bicoques; si celui « de 16 est nécessaire pour une attaque brusquée sur quelque poste plus « considérable, ce sera sûrement une entreprise prévue; alors on aura « tout le temps de faire approcher le canon de 16 et on ne sera pas obligé « de diminuer sur celui de la ligne... Comme le canon de 4 a des avan- « tages aussi grands sur celui du 3, et que sa manœuvre est assez légère, « nous pensons qu'il est avantageux de conserver ce calibre. » *Gribeauval, Mémoires authentiques,* p. 8 et 9.

(2) *Gassendi,* p. X, XXII et 24.

être appropriés à la guerre de campagne. Nous touchons ici à la question du raccourcissement des bouches à feu, celle qui souleva les discussions les plus âpres, et son rapide exposé est de nature à présenter peut-être quelque intérêt.

Les anciens artilleurs, ayant remarqué que la *longueur des pièces* influe sur les portées maxima, en avaient conclu que cette longueur a une importance prépondérante au double point de vue de la puissance et de la justesse du tir, sans songer à étudier la loi qui la détermine en fonction des éléments du tir (1). L'évidence même des faits n'était pas parvenue à éclairer les canonniers, qui, lorsqu'ils voyaient « emporter par l'effet du tir un morceau de leurs canons, étaient tout surpris de trouver que la partie restante portait plus loin que la pièce entière (2) ».

A l'encontre de la routine toute-puissante, et en vue de donner aux pièces de campagne la mobilité indispensable, *Gribeauval émit l'opinion radicale de raccourcir les canons de 4, 8 et 12* de l'ordonnance de 1732, sans que ce raccourcissement pût être nuisible à l'efficacité pratique du tir sur les champs de bataille (3). Bien que dans les artilleries prussienne (4) et autrichienne la longueur des pièces variât de 14 à 16 calibres, pour ne pas trop heurter les

(1) C'est ainsi qu'on en était arrivé à fabriquer des couleuvrines d'une longueur démesurée.

(2) Phrase écrite en 1734 et citée dans la *Technologie de Meyer*.

(3) « Parce qu'il (le canon raccourci dans la mesure indiquée) joint « beaucoup de portée à beaucoup de mobilité, cette seconde qualité doit « nécessairement entrer pour beaucoup dans la combinaison à faire pour « se déterminer sur le choix du canon de bataille. En adoptant ces lon- « gueurs, on regagnera, et bien au delà, la très petite perte que ce rac- « courcissement de nos pièces pourrait occasionner dans les portées.

« Par les avantages de marcher mieux, d'arriver plus tôt en bataille, de « manœuvrer et de s'y mouvoir avec facilité, et d'augmenter la vivacité « du feu dans les moments pressants où l'on en vient à la cartouche, « quant à la justesse du tir, il en restera sûrement toute la longueur né- « cessaire pour la procurer telle qu'on l'a à présent... » *Gribeauval, Mémoires authentiques*, p. 1.

(4) Sauf pour les pièces lourdes du dernier type que Frédéric II avait fait fabriquer.

idées admises en France, il avait arrêté à 18 calibres la longueur de ses canons et obtenu de la sorte, pour les divers calibres, des diminutions de poids respectives de 270 kg, 480 kg et 670 kg. Il était ainsi tombé sur les proportions des canons de Gustave-Adolphe, qui étaient exactement celles convenant aux pièces lisses tirées avec la poudre alors en usage (1).

Des commissions, composées d'officiers spécialement choisis, furent chargées en 1764 de soumettre, à Strasbourg, à un examen approfondi et à des expériences concluantes les propositions formulées par Gribeauval. Dès 1765, en présence des résultats obtenus, le ministre de la guerre, M. de Choiseul, adopta les nouveaux canons et prescrivit d'en commencer immédiatement la fabrication.

Il se forma alors dans le corps de l'artillerie une opposition très vive aux innovations admises; Joseph de Vallière (2), qui avait remplacé son père à la tête de l'arme, défendait naturellement le matériel de 1732, et il le fit si bien qu'en 1772, sous le ministère de Monteynard, le nouveau système fut aboli et l'ancien remis en vigueur (3).

Mais les discussions continuèrent et, deux ans plus

---

(1) Des expériences très minutieuses faites en Hanovre en 1785 ont en effet établi que « la longueur de 18 calibres donne une aussi grande portée que toute autre longueur. » *Scharnhorst*, 1er vol., p. 199. On sait que le rapport de la longueur au calibre varie d'un système d'artillerie à l'autre; il est, par exemple, de 22,93 pour notre canon de 90mil de campagne; de 33,3 pour le canon de 75mil à tir rapide, système Schneider (voir *Revue d'artillerie*, numéro de décembre 1894), de 28,5, pour le canon de 75mil à tir rapide, système Hotchkiss (catalogue de la maison Hotchkiss). Il atteint 80 pour les canons Canet à tir rapide, destinés à tirer contre les navires, et pour lesquels il y a intérêt majeur à retirer tout le bénéfice possible de l'emploi des nouvelles poudres en vue d'obtenir la vitesse initiale maximum (*Bulletin de la Société des ingénieurs civils*, numéro de septembre 1894).

(2) *De Vallière* (Joseph), 1717-1776. Volontaire en 1733, brigadier le 2 mai 1744, colonel-inspecteur de Royal-Artillerie en 1747, maréchal de camp le 17 septembre 1747, lieutenant-général le 10 mai 1748, directeur du Corps Royal en 1756.

(3) L'ordonnance du 15 septembre 1772, portant règlement pour la fonte, l'épreuve et la réception des bouches à feu pour le service de l'artillerie, reproduisait les prescriptions de l'ordonnance du 7 octobre 1732.

tard, le ministre porta en 1774 la question en dernier appel devant un comité composé des maréchaux de Richelieu, Soubise, de Contades et de Broglie[1]; cette commission s'étant prononcée en faveur des nouvelles constructions, le système fut définitivement adopté la même année[2].

En vue de soumettre à l'avenir la construction du matériel, jusque dans ses plus petits détails, à des règles invariables, Gribeauval s'occupa de faire établir des tables de construction[3], et il venait à peine de terminer cet important travail, digne couronnement de son œuvre, lorsqu'il mourut en 1789. L'impression en avait été commencée en 1785, ainsi que le constate le millésime inscrit sur les volumes, et elle fut complétée après 1790, puisqu'on y voit figurer quelques constructions adoptées à cette époque et spécialement mentionnées dans l'avertissement; quant aux volumes de planches qui accompagnent les tables, ils furent imprimés en 1792 seulement. Le matériel, dont la construction était ainsi réglementée pour la première fois dans tous ses détails, est, à quelques rares exceptions près, celui qui se trouvait en service au début des guerres de la Révolution.

---

(1) Les nombreux mémoires présentés aux maréchaux ont été réunis dans le volume : *Collection des mémoires authentiques* qui ont été présentés à MM. les maréchaux de France assemblés en comité pour donner leur avis sur les opinions différentes de MM. de Gribeauval et de Saint-Auban au sujet de l'artillerie. Alethopolis, Isaac Neumann. 1774.

(2) Vallière continua à défendre le système de 1732 : c'est ainsi qu'en 1775 il s'efforçait « dans des mémoires lus devant l'Académie des sciences de faire ressortir l'avantage qu'avaient les anciennes pièces d'être également bonnes en rase campagne et derrière des épaulements ». *Technologie de Meyer.*

(3) *Tables de construction des principaux attirails de l'artillerie proposés ou approuvés depuis 1764, jusqu'en 1789*, par M. *de Gribeauval*, lieutenant-général des armées du Roi et premier inspecteur de l'artillerie. Exécutées et recueillies par M. *de Maison*, maréchal de camp, et par plusieurs autres officiers du corps Royal de l'artillerie de France, imprimées et gravées par ordre du Roi.

II. — Matériel en service en France au début des guerres de la Révolution.

BOUCHES A FEU.

Au début des guerres de la Révolution, *toutes les pièces de l'artillerie de terre étaient en bronze ;* de nombreuses expériences avaient été faites soit avec le fer forgé, soit avec la fonte, mais, par suite de l'état de l'industrie métallurgique, ces essais étaient restés infructueux et on admettait alors « qu'il restait peu d'espoir d'arriver à un résultat heureux (1) » dans cette voie.

La *fonte de fer,* métal plus économique et moins sujet à l'usure que le bronze, était réservée aux pièces de la marine ou de côte construites par la marine; pour ce service, l'augmentation du poids des pièces et la résistance moindre du métal avaient en effet peu d'inconvénients en raison de l'organisation des batteries et de la faiblesse des charges employées (2).

Le tableau n° 1 ci-après (p. 140) contient les principaux renseignements sur les *bouches à feu qui étaient alors réglementaires* dans l'artillerie de terre.

Il existait en outre, — et il devait en être encore ainsi pendant plusieurs années, — des *pièces de l'ordonnance de 1732* (3); celles-ci ne différaient que par l'ornementation extérieure et par quelques détails de construction, des pièces correspondantes de siège et place du système de 1765. Aussi peut-on prendre les dernières comme terme de comparaison pour apprécier la mobilité et la puissance

(1) *Scharnhorst,* 1er vol., p. 113.

(2) Des projectiles doués d'une très grande vitesse auraient en effet traversé les bordages des navires sans les désorganiser.

(3) On peut s'en convaincre en consultant les tables relatives aux canons données dans l'*Aide-mémoire de Gassendi* (Éd. 1789, p. 391; éd. 1798, p. 515; éd. 1819, p. 491). Ces tables se rapportent aussi bien aux anciens qu'aux nouveaux canons.

des pièces de campagne de Gribeauval par rapport à celles des calibres correspondants de Vallière.

Il existait aussi en service quelques gros *mortiers Comminges* (1), et des *pièces de 4 irrégulières*, dites « de modèle républicain (2) », fondues en dehors des établissements d'artillerie pendant les premières années de la Révolution.

Si on s'en rapporte aux constructions effectuées en 1792 à l'arsenal de Douai, on ne devait pas à cette époque se conformer scrupuleusement, dans la fabrication du matériel, aux proportions réglementaires (3); on voit également que cet établissement fondait encore des pièces de 4 longues et des canons à la Suédoise, bien qu'aucune de ces bouches à feu ne figurât dans les tables de Gribeauval. On peut comprendre que la première fut utile comme pièce de siège, le canon de 4 de campagne étant trop court pour tirer à embrasure; quant à la seconde, elle n'avait plus aucune raison d'être depuis l'adoption des canons de campagne. On a cru néanmoins utile de comprendre ces pièces dans le tableau qui suit, afin qu'il soit tout à fait complet.

TABLEAU.

(1) Voir ci-dessus, p. 122. Au siège de Valenciennes, en 1794, ces mortiers tirèrent quelques bombes, mais en petit nombre.

(2) Ces pièces étaient servies par les volontaires.

(3) Voir les tables relatives aux canons, données par d'Urtubie (p. 354). Voir aussi dans le même ouvrage (p. 443) *le Résumé général et approximatif* des poids et prix des différents ouvrages qui sortent finis des fonderies, ainsi que des voitures et attirails quelconques de l'artillerie faits dans les arsenaux de construction.

TABLEAU N° I

Liste des bouches à feu réglementaires de l'artillerie de terre en service (d'après les tables imprimées de Gribeauval [1]).

DÉSIGNATION DES PIÈCES.	POIDS du boulet plein battu, ou du projectile creux vide, en kg.	CALIBRE en mm.	LONGUEUR des pièces en cm.	POIDS des pièces en kg.	OBSERVATIONS.
Pièces de campagne.					
Canons de 12	6	121,3	229	880	
Canons de 8	4	106,1	200	580	
Canons de 4	2	84,0	157	290	
Obusier de 6po.	11	165,7	76	330	
Canon « de troupes légères » . .	0,5	52,9	115	180	*En fait, ce canon, quoique figurant dans les tables de Gribeauval, était abandonné.*
Canon « de 4 à la Suédoise » (1) .	2	84,0	162	325	*Ce canon, quoique ne figurant pas dans les tables, était encore construit en 1792 à Douai.*
Pièces de siège et place.					
Canons de 24	12	152,7	353	2 740	Désignés dans les tables sous le nom de canons de siège.
Canons de 16	8	133,7	336	2 000	Désignés dans les tables sous le nom de canons de siège.
Canons de 12	6	121,3	317	1 550	Désignés dans les tables sous le nom de canons de place.
Canons de 8	4	106,1	285	1 060	Désignés dans les tables sous le nom de canons de place.

Canon de 4 long [1]		[illegible]	84,0	[illegible]	[illegible]	Ce canon, quoique ne figurant pas dans les tables, était encore construit en 1792 à Douai
Obusier de 8		21	223,3	94	540	
Mortiers à chambre cylindrique.	12po	72	324,8	81	1 540	Les mortiers à chambre cylindrique étaient du modèle de 1732. Toutefois, les mortiers de 12po ne pouvant tirer aux grandes distances sans usure prématurée, Gribeauval avait imaginé le mortier de 10po à grande portée. Les mortiers de 12po furent conservés pour consommer les approvisionnements de projectiles.
	10po G. P.	49	274,0	81	980	
	10po P. P.	49	274,0	71	780	
	8po	21	223,3	58	270	
Mortiers à chambre tronconique « à la Gomer ».	12	72	324,8	90	1 300	Les mortiers proposés par le général Gomer, à chambre tronconique, avaient été adoptés en 1785, et leurs proportions définitivement arrêtées en 1790. La forme tronconique de la chambre présentait l'avantage de diminuer, sinon supprimer, le vent. Il existe encore quelques mortiers à la Gomer dans les places pour la défense rapprochée.
	10	49	274,0	76	930	
	8	21	223,3	55	290	
Pierrier		40 à 50 kg de pierres.	406,1	»	735	
Pièces de côte.						
Canons de	36	18	174,6		3 520	Les dimensions des bouches à feu de côte n'ont été arrêtées qu'en 1790.
	24	12	152,7	353	2 500	
	16	8	133,7	336	1 900	
	12	6	121,3	317	1 510	
Mortiers à chambre tronconique.	12po	72	324,9	91	1 320	Il avait été peu coulé de ces mortiers (Gassendi, p. 508).
	10po	49	274,0	88	1 200	

NOTA. — Les tables *de Gribeauval* relatives aux bouches à feu donnent en outre un type de *mortier-éprouvette* et un type d'*étoile mobile* pour la réception et la visite des bouches à feu.

(1) Le *canon « de 4 à la Suédoise »* et le *canon de 4 long* ne figurent pas dans les tables de Gribeauval. On a tenu toutefois à faire mention dans le tableau ci-dessus, pour le motif indiqué dans la colonne « Observations ». Voir à leur sujet *Urtubie* (p. 158, 354 et 443).

Le canon de 24 était considéré comme pièce de siège par excellence, et celui de 16 comme pièce de place ; cette dernière bouche à feu était en effet sensiblement inférieure à la première et n'aurait pu utilement la remplacer dans les sièges. Cette combinaison voulue par Gribeauval, au dire de Gassendi, avait l'avantage d'enlever la tentation de « désarmer les places pour former des équipages de siège, ce qui, en cas de revers, amènerait des désastres (1) ».

Indépendamment des pièces de côte fabriquées par l'artillerie de terre, l'armement des côtes comprenait les canons suivants (2), en fer, de la marine, les affûts étant toujours construits par l'artillerie de terre :

CANONS.	POIDS EN KG.
36	3 520
24	2 500
18	2 060
12	1 465
8 long	1 170
8 court	1 010
6 long	850
6 court	750

(1) *Gassendi*, p. 119.

(2) Cette liste a été prise dans les : *Tables et dessins des canons de fer pour la marine, des bouches à feu pour les colonies* (1786).

Les boulets de la marine étaient, à égalité de calibre, d'un diamètre inférieur à ceux de l'artillerie de terre, en vue de faciliter le chargement, et d'un poids légèrement supérieur à cause de la qualité de la fonte (*Gassendi*, p. 491).

La diminution du calibre des projectiles avait aussi pour but de permettre leur introduction dans la pièce, même lorsqu'ils étaient très fortement rouillés.

Les bouches à feu en bronze pour les colonies comprenaient des canons de 24, 18, 12, des obusiers de 6P05M26P et des bouches à feu de campagne du système Gribeauval.

Dans l'armement des vaisseaux entraient des caronades, bouches à feu courtes de gros calibre (ordinairement du 36) lançant des projectiles pleins ou creux et des boîtes à mitraille. La marine anglaise se servait de calibres plus forts (*Gassendi*, p. XXXIII). « Les caronades parurent (d'après « *Scharnhorst*, p. 257) pour la première fois sur les flottes anglaises dans la « guerre d'Amérique en 1774. On ignore si les frères Carron, fondeurs de « canons, furent les inventeurs ou seulement les fabricants. Il y a des ca- « ronades de 12, 18, 24, 32, 42 et 68 livres. »

A ces canons s'ajoutaient, les mortiers de 12po en fer, soit à plaque, soit à tourillons, et les mortiers de 12po de galiote (1).

D'après Sénarmont (2), la durée moyenne des bouches à feu de l'artillerie de terre était de 800 coups, celle des mortiers à grande portée de 150 et des mortiers à moyenne portée de 250; on devait donc s'abstenir autant que possible de tirer à fortes charges pour éviter l'usure prématurée des pièces.

MUNITIONS ET ARTIFICES.

Charges et gargousses. — A la fin du XVIIIe siècle, « si on n'était pas d'accord, dit Gassendi, sur la composition du salpêtre, ni sur celle de la poudre, on ne l'était pas davantage sur les causes de la force de cette dernière, ni sur l'évaluation de cette force (3) ». Dans un autre passage, le même officier général exprime sa satisfaction qu'on ait depuis longtemps abandonné « l'usage embarrassant et

(1) *Gassendi*, p. 4 et 383; *Urtubie*, p. 63.

(2) *Mémoire sur différents objets militaires* (provenant des papiers du général de Sénarmont). Archives de la Section technique d'artillerie. Carton (2-b-2a).

On rappellera ici, à propos des bouches à feu en service à la fin du XVIIIe siècle, les essais exécutés à cette époque en vue de réaliser le chargement par la culasse (canon de M. Feutry, avocat à Lille; canon de M. Tiéry, capitaine de chasseurs à cheval. Voir *Gassendi*, p. 533). L'idée du chargement par la culasse remontait d'ailleurs au XVe siècle où l'on se servait de pièces d'assez gros calibres ainsi organisés : « La « chambre ne se vissait pas à la volée, elle y était jointe par juxtaposition « ou par emboîtement au moyen d'un coin en fer placé à l'arrière. » (*Favé*, 3e vol., p. 169.) Aux XVIe et XVIIe siècles on employait tant en France qu'à l'étranger différents modèles de pièces se chargeant par la culasse voir *Favé*, 3e vol., p. 269-270-299, et 1e vol., p. 4). Les petits canons se chargeant par la culasse s'appelaient *pierriers*, et en 1715, M. de la Chaumette, de l'Académie de Bordeaux, proposa un canon construit d'après les mêmes principes (*Le Blond*, p. 152). L'amusette du maréchal de Saxe se chargeait par la culasse.

En 1778, M. Feutry, proposa aussi un canon démontable, idée réalisée au XVe siècle dans les grosses bombardes, et surtout, idée neuve qui devait être plus tard féconde en résultats, un canon de bronze à âme en fer (*Gassendi*, p. 553).

(3) *Gassendi*, p. 684.

barbare d'avoir plusieurs espèces de poudres fabriquées suivant leur destination à la guerre (1) ».

C'est dire combien l'art du poudrier était encore dans l'enfance à cette époque. Dans de pareilles conditions, les produits étaient forcément défectueux et cette imperfection ajoutait une cause de plus à l'irrégularité du tir.

La charge ordinaire pour le canon était de 1/3 du poids du projectile.

La charge était renfermée dans des gargousses (2) ; l'emploi de celles-ci avait été généralisé par Gribeauval. Les enveloppes étaient ordinairement en étoffe pour les pièces de campagne et en papier pour celles de siège et place. On faisait bien encore quelquefois, pour ces dernières, usage du chargement à la lanterne, mais ce procédé « étant lent et dangereux, l'emploi de la gargousse tendait à s'y substituer d'une façon absolue (3) ». Néanmoins « on conservait encore les lanternes pour tous les calibres (même pour les pièces de campagne), afin de parer au cas où les gargousses auraient fait défaut (4) ».

Pour le tir des boîtes à balles, la charge était augmentée de 1/4.

Pour le tir en brèche, avec les pièces de siège, la charge

---

(1) « Dès le commencement de l'usage de la poudre en Europe, il y en « eut de plusieurs espèces. Elles étaient relatives à leur destination à la « guerre, usage embarrassant et barbare qu'on s'est efforcé de renouveler « depuis peu. » *Gassendi*, p. 662.

On avait depuis fort longtemps constaté l'influence de la grosseur des grains; la poudre que l'on tirait avec les bombardes était à très gros grains (*Favé*, 3e vol., p. 360). Les vrais principes étaient tombés dans l'oubli et une ordonnance du 16 avril 1786 avait prescrit qu'il n'y aurait plus qu'une seule espèce de poudre de guerre, celle du grain à mousquet (*Favé*, 4e vol , p. 53).

Il y avait en outre une espèce de poudre de chasse.

(2) La gargousse était connue au XVIIe siècle, mais elle ne devait être employée d'après *Diégo Ufano* (1615) que pour les circonstances où l'on devait tirer rapidement (*Favé*, 3e vol., p. 307). Le maréchal de Saxe faisait usage de gargousses en papier avec les canons à la Suédoise (*Favé*, 4e vol., p. 86).

(3) *Urtubie*, p. 51.

(4) *Gassendi*, p. 189.

atteignait et dépassait même la moitié du poids du projectile [1]. Les charges maxima, pour les mortiers de 12, 10 et 8pc à la Gomer qui d'ailleurs n'étaient pas employées en pratique, étaient respectivement de 5k,400, 3k,700 et 1k,000 [2]; elles étaient de 10 à 12k [3] pour les mortiers de côte en fer, de 10 à 15k [4] pour les mortiers à galiote.

Projectiles et cartouches. — Les projectiles que tiraient les bouches à feu, étaient les suivants [5] :

Canons.	Boulets pleins, Boîtes à balles,
Obusier.	Obus, projectiles creux sans anses [6], Boîtes à balles (pour obusier de campagne seulement),
Mortier.	Bombes, projectiles creux avec anses [6], Engins divers à mitraille.
Pierrier.	

Le diamètre des projectiles était inférieur à celui de l'âme d'une certaine quantité appelée *vent*, variable avec le calibre. Le vent produisait de la part du boulet des battements qui étaient très préjudiciables à la conservation des pièces.

Pour les canons des calibres inférieurs (à partir de 16 et y compris ce calibre), les *boulets étaient ensabotés* [7], c'est-à-dire munis d'un sabot, cylindre de bois évidé à une de ses extrémités en forme de calotte sphérique d'une pro-

---

(1) 6kg,500 pour le 24 et 4kg,200 pour le 16 (*Gassendi*, p. 857).
(2) Tables imprimées de Gribeauval.
(3) *Gassendi*, p. 383.
(4) *Urtubie*, p. 63.
(5) Gribeauval avait adopté ces projectiles à l'exclusion des autres engins plus ou moins compliqués.
(6) Les anses servaient à transporter les bombes et à les placer dans les mortiers à la position de chargement. Les obus avaient un culot comme les bombes; ce culot ne fut supprimé que plus tard dans les obus (*Gassendi*, p. 470 et 474).
(7) « Les sabots ne sont connus en France que depuis 1772; ils paraissent avoir été en usage à l'étranger avant cette époque. » (*Gassendi*, p. XXXI.)

fondeur égale environ au quart du calibre. L'emploi des sabots était très favorable à la conservation des bouches à feu, car il diminuait, sinon supprimait, les battements.

Le boulet avec son sabot était réuni à la gargousse pour former la *cartouche à boulet*(1). Cette disposition, généralisée par Gribeauval, présentait le grand avantage de simplifier les mouvements de la charge et d'augmenter la rapidité du tir. Il est intéressant de constater que bien des constructeurs reviennent aujourd'hui à l'emploi de la cartouche pour les canons à tir rapide.

Avec les calibres supérieurs au 16, on tirait des boulets roulants, c'est-à-dire non ensabotés.

Les *boîtes à balles* (2) étaient dans leurs disppsitions générales semblables à nos boîtes à mitraille. On se servait même sans doute de cette dernière locution dans le langage courant, car Gassendi (3) proteste contre son emploi abusif, alléguant qu'elle est seulement applicable à des boîtes ne contenant que des morceaux quelconques de métal.

Les balles étaient en fer ; leur grosseur variait avec les calibres. En outre, pour chaque calibre à partir du 12, il y avait deux espèces de balles, qui entraient respectivement dans la composition de la grande et de la petite boîte.

« Des expériences ayant en effet établi que l'efficacité

(1) Gustave-Adolphe employait des cartouches de bois légères auxquelles le boulet était attaché.

L'emploi des cartouches à boulets et des cartouches à mitraille était recommandé par Errard, de Bar-le-Duc, dans les premières années du XVIIe siècle (*Favé*, 3e vol., p. 100).

Le livre de canonnerie de 1561 recommande de munir les pièces légères de guerrons (cartouches contenant le boulet, le tampon et la charge). *Étude sur le passé et l'avenir de l'artillerie* (1er vol., p. 208).

(2) Les « instructions et comptes de Sully » mentionnent des « cartou- « ches en fer-blanc remplies de quarreaux d'acier et cartouches de balles pleines de balles de mousquet ». *Étude sur le passé*, etc. (1er vol., p. 207).

(3) *Gassendi*, p. XCVI.

de la boîte à balles variait pour le même calibre, avec les distances, suivant la grosseur des balles [1] », les grandes boîtes contenant les plus grosses balles servaient à tirer de plus loin que les petites.

Le tableau n° 2 suivant indique la *composition des boîtes à balles de campagne* [2].

TABLEAU N° 2.

ÉLÉMENTS des boîtes à balles.		12.	8.	4.	3.	OBUS DE 6.	OBSERVATIONS.
Diamètre des balles en mm.	N° 1 dit grand calibre	38	29	26	24	38	(a) D'après les constructions faites à l'arsenal de Douai en 1792 (*Urtubie*, p. 461).
	N° 2 dit petit calibre	27	23	23	»	»	(b) Du n° 1.
	N° 3 dit arrière-petit calibre. .	25	22	»	»	»	(c) Dont { 80 du n° 2. 32 du n° 3.
Hauteur de la boîte en cm.	Grande boîte . .	27	19	15	13	19	(d) Dont { 4 du n° 1. 59 du n° 2.
	Petite boîte. . .	20	18	17	»	»	
Poids approximatif (a) de la boîte en kg.	Grande boîte . .	10,3	6,9	3,4	2,5	1,4	
	Petite boîte. . .	9,3	6,3	4,2	»	»	
Nombre de balles.	Grande boîte . .	41 (b)	41 (b)	41 (b)	»	61	
	Petite boîte. . .	112 (c)	112 (c)	13 (d)	»	»	

Pour le calibre de 4, la boîte était réunie à la gargousse de manière à former la *cartouche à balles*. Ce dispositif ne pouvait pas être employé pour les autres calibres, car de longues cartouches auraient été fragiles et difficiles à loger dans les caissons.

En sus des bombes et des obus, on employait encore des projectiles creux de petit calibre, appelés *grenades* [3]. Parmi celles-ci, les unes dites de rempart (du calibre des boulets de 33 et de 16 et du poids de 8, 5 et 4 kg) étaient destinées à être roulées du haut du rempart dans le fossé,

(1) *Scharnhorst*, 2e vol., p. 262.
(2) *Urtubie*, p. 225.
(3) Les grenades à main étaient entrées dans l'armement de l'infanterie en France en 1667 (*Favé*, 1e vol., p. 61).

les autres dites à main (du calibre du boulet de 4 et du poids de 1 kg) étaient lancées à la main.

Fusées, étoupilles, engins divers. — Les fusées de tous les projectiles creux (bombes, obus et grenades) étaient en bois ; dans les deux premiers cas, le feu était directement communiqué à la fusée par l'inflammation de la charge, et le tir ainsi exécuté était appelé « à un feu [1] ».

On mettait le feu à la charge, soit au moyen du *boute-feu,* soit au moyen de la *lance à feu,* et, dans les deux cas, par l'intermédiaire de l'étoupille.

Le *boute-feu* était un bâton de $0^m,70$ à 1 m de longueur sur lequel était enroulée de la mèche à canon ; une des extrémités était fendue pour recevoir le bout de la mèche allumée ; l'autre extrémité était taillée en pointe pour qu'on pût planter le boute-feu en terre.

La *lance à feu* était formée d'un cylindre de carton rempli d'une composition fusante qui pouvait brûler même dans l'eau ; sa durée de combustion était de 7 minutes environ. La lance était placée dans un porte-lance, sorte de douille métallique emmanchée ; elle servait surtout par les temps pluvieux.

L'*étoupille* se composait d'une fusée d'amorce (petit roseau des marais, de $0^m,006$ à $0^m,009$ de diamètre et de $0^m,05$ à $0^m,09$ de longueur, rempli d'une composition fusante) et de l'étoupille proprement dite, c'est-à-dire d'une mèche en coton enduite d'une préparation également fusante et fixée à une extrémité de la fusée.

On ne citera ici que pour mémoire les projectiles spéciaux comme les *boulets ramés* ou autres [2], ainsi que les nombreux artifices éclairants et incendiaires, tels que balles à feu pour mortiers, pour canons ou à main, car-

---

(1) Jusqu'en 1747, on tirait les bombes « à deux feux », c'est-à-dire que le bombardier devait mettre le feu séparément à la fusée et à la charge, opération délicate et dangereuse.

(2) Au XVIe siècle, on employait déjà les boulets ramés de différentes sortes (voir *Favé,* 3e vol , p. 270).

casses et pots à feu, tourteaux et fascines goudronnées, etc., etc., dans la confection desquels se complaisaient les anciens artificiers.

Boulets rouges. — Mais on ne peut clore la nomenclature des munitions employées, sans dire quelques mots des *boulets rouges* dont on faisait autrefois le plus grand cas et avec raison, pour le tir de siège et surtout pour le tir de côte. Il est bien évident en effet que l'artillerie lisse devait chercher à augmenter la puissance de son feu par nombre d'expédients qui n'auraient plus aujourd'hui aucune raison d'être. C'est ainsi que le tir à boulets rouges, dont l'usage remonte aux premières bombardes (1), fut employé avec succès par l'électeur de Brandebourg au siège de Stralsund, en 1675, et y reçut sa consécration définitive (2). Pendant longtemps on crut devoir se servir pour ce tir de boulets du calibre inférieur à celui des bouches à feu, en raison de la dilatation qu'éprouvaient les projectiles par le chauffage ; des expériences faites à Strasbourg en 1785 démontrèrent que le boulet rougi n'était pas dilaté au point de ne pouvoir entrer dans la pièce de son calibre. A l'origine, on laissait couler le boulet dans la pièce inclinée au-dessus de l'horizon et l'on mettait le feu immédiatement ; ce procédé présentait le double inconvénient de ne permettre le tir ni sur but mobile, ni au-dessous de l'horizon et par suite de le rendre impraticable dans les batteries de côte, c'est-à-dire précisément dans le cas où il était le plus redoutable. Mais on constata que le boulet placé entre deux tampons de foin mouillé, de gazon, etc., n'enflammait pas la charge et n'éprouvait pas d'autre part un refroidissement suffisant pour lui faire perdre ses propriétés (3).

(1) *Favé*, 2e vol., p. 62. Il en est aussi question dans un traité écrit en Allemagne en 1566 (*Favé*, 3e vol., p. 264).

(2) D'après *Gassendi*, p. 476, « l'électeur de Brandebourg aurait employé le premier en Europe le tir à boulets rouges avec succès ».

(3) D'après *Urtubie* (p. 260), un des meilleurs moyens d'emploi de boulets rouges consistait à les mettre dans une boîte en fer-blanc aussitôt qu'ils étaient rouges et à les introduire ainsi dans la pièce. Des essais

Dans la position de chargement, la pièce était inclinée pour que le projectile pût rouler de lui-même sans être refoulé (1) ; le pointage s'effectuait ensuite sans danger, la pièce chargée (2). Les boulets rouges étaient tirés à charge réduite afin que, traversant plus difficilement l'obstacle, ils restassent plus longtemps dans les bordages des navires, conditions plus avantageuses au point de vue du développement de l'incendie. Ces boulets étaient chauffés sur des grils (3) installés dans des excavations le plus près possible de la batterie sans qu'il pût en résulter un danger pour le service des pièces; ils étaient portés au rouge cerise, puis saisis au moyen de tenailles et introduits dans la bouche à feu.

Boulets creux. — Le boulet plein était en somme avec la boîte à balles le projectile normal des canons. Mais en présence des résultats obtenus par le tir des obus dans les pièces appelées obusiers (4), l'idée fort ancienne de *faire*

---

furent faits avec ce procédé vers 1771 à Douai devant le régiment de La Fère et réussirent complètement ; la boîte se composait de deux cylindres s'encastrant l'un dans l'autre et dont le fond était garni d'argile molle ; lorsque la boîte était fermée, le projectile y était maintenu au moyen de bandelettes de tôle formant ressort.

Gassendi (p. 476) fit reprendre les expériences 30 ans plus tard et l'on constata que la boîte contenant le boulet rouge et traînée sur un plan résistant enflammait la poudre qu'on y avait répandue; on en conclut qu'on s'exposerait à des accidents dans le cas où la gargousse, pendant le chargement, aurait laissé échapper de la poudre le long de l'âme ; le procédé fut donc abandonné.

(1) On prétendit qu'il valait mieux ne pas mettre le feu à la pièce et pour cela tirer sans bouchon. Ce procédé donna de mauvais résultats. Il avait en outre l'inconvénient de ne permettre ni le pointage après le chargement, ni le tir au-dessous de l'horizon.

(2) Expériences de Cherbourg de 1785. *Gassendi*, p. 476.

(3) Il existait trois modèles réglementaires de grils (suivant les calibres). Il y avait en outre des grils de campagne démontables. Les expériences de Cherbourg établirent que les grils étaient d'un emploi dangereux, exigeaient beaucoup de combustible, chauffaient mal les projectiles et qu'il fallait les remplacer par des fours à réverbère.

(4) Dès le commencement du XVe siècle, on avait eu l'idée des projectiles explosifs sans pouvoir la réaliser pratiquement (*Favé*, 3e vol., p. 109). Dans les instructions et comptes de Sully, il est fait mention de « boulets à canon creux ». (*Étude sur le passé*, etc. 1er vol., p. 267.) Au XVIe siècle, d'après un traité écrit en 1566, on cherchait en Allemagne la fusée de

tirer des projectiles creux par les canons était devenue l'objet d'études sérieuses.

Vallière avait tiré des obus avec des canons, dans des essais faits à Berg-op-Zoom en 1749 (1). Un peu plus tard, en 1760, des expériences tenues secrètes avaient été exécutées en France sur le même objet et avaient donné des résultats favorables (1). Dans un mémoire daté de 1778, Gribeauval préconise contre les vaisseaux l'emploi d'obus lancés par des canons (2). Le général *Le Duc* demandait en 1789 l'adoption de boulets creux afin de supprimer les obusiers et de réduire le nombre des calibres de campagne (3). Le général *Andréossy* (2) arrivait à la même conclusion en 1793, après avoir expérimenté avec succès le tir de grenades dans les canons de campagne. D'autres expériences, relatives à la même question furent faites en grand secret à Meudon en 1793 et 1794 (4).

Le courant d'opinion favorable à l'adoption des projectiles creux n'était point d'ailleurs sans contradicteurs.

D'après Decker, « l'emploi des boulets creux tirés par les canons de campagne ne pouvait donner de bons résultats (5) ». Scharnhorst, tout en reconnaissant pour le tir de campagne l'avantage d'un boulet éclatant à la fin de sa course (6), s'exprime avec beaucoup de réserve, estimant que « l'amélioration n'est peut-être pas sans importance dans l'artillerie de siège ».

L'avenir s'est chargé de donner raison à l'opinion qui, — en somme, — prévalait alors en France.

G. Rouquerol,
Capitaine d'artillerie.

(*A suivre.*)

boulets creux (*Favé*, 3e vol., p. 264). Enfin aux XVIe et XVIIe siècles, on essayait de tirer des projectiles creux allongés en forme cylindrique avec des pièces de gros calibres; ces tentatives donnèrent de médiocres résultats, mais l'idée des projectiles explosifs allongés, de grande capacité, n'en reste pas moins très curieuse (*Favé*, 4e vol., p. 227).

(1) *Technologie de Meyer*.
(2) *Gassendi*, p. 475.
(3) Archives de la Section technique. Carton (2-*b*-2a).
(4) Général *Favé*, 5e vol., p. 32 et suivantes.
(5) *Decker*, p. 212.
(6) *Scharnhorst*, 2e vol., p. 249 et 284.

NOTE

SUR LE TIR DE NUIT

DE L'ARTILLERIE

Les renseignements sur le tir de nuit de l'artillerie sont assez rares ; cependant ce genre de tir présente une réelle importance, non seulement dans la guerre de siège, mais aussi en campagne. L'utilité du tir de nuit dans la guerre de siège est indiscutable.

En campagne, la perfection des armes à feu actuelles augmente beaucoup le danger des déploiements et des mouvements offensifs contre une position ennemie, et rend de plus en plus probable l'emploi relativement fréquent du combat de nuit.

Les Allemands, qui s'exercent dès le temps de paix à ce genre de combat, admettent qu'on y aura recours quand on sera très près de l'ennemi, à l'entrée de la nuit ; dans la poursuite, dans l'offensive contre des troupes mal gardées ou contre des positions fortifiées ; pour traverser des rivières, des défilés, des terrains découverts en avant des positions ennemies, ou pour occuper des points d'appui voisins de ses lignes ; enfin pour préparer un mouvement offensif.

Or, dans ces cas divers, quel sera le rôle de l'artillerie de campagne ?

Trop souvent elle devient pendant la nuit une masse inerte, encombrante et même dangereuse pour les troupes voisines qui, préoccupées de la couvrir, sont gênées et

immobilisées. Les moyens de la faire sortir de cette inaction nocturne paraissent intéressants à rechercher, même quand ils ne devraient être qu'exceptionnellement employés.

Le but de la présente note est d'indiquer quelques-uns des procédés applicables au tir de nuit de l'artillerie de campagne et de siège.

POINTAGE

I. But constamment visible. — Le pointage direct sur un but constamment visible pendant la nuit est très facile. Un procédé commode consiste à blanchir à la craie la face postérieure du guidon ; en éclairant avec une lanterne la partie ainsi blanchie, les deux pointes du guidon deviennent nettement visibles pour le pointeur qui opère aussi facilement qu'en plein jour. On est d'ailleurs obligé d'avoir une lanterne pour donner la hausse, l'angle ou l'écartement de colliers. De la facilité qu'on a de pointer sur un but visible pendant la nuit, résulte la nécessité d'employer une lanterne sourde pour éclairer le guidon, et d'éviter avec soin de diriger le faisceau lumineux du côté de l'ennemi. La même précaution doit être de règle absolue dans tous les travaux de nuit.

II. But visible par intermittence. — Si le but n'est visible que par intermittence, ce qui est le cas d'une ligne d'infanterie[1] ou d'artillerie exécutant des feux, le pointage direct devient plus difficile.

Un essai de pointage direct de nuit a été fait par une batterie alpine sur une demi-section de chasseurs tirant à

[1] Il paraît que des essais de visibilité du tir de nuit de l'infanterie ont été faits et ont démontré que, si le tir à blanc est très visible, le tir réel ne l'est pas du tout. Ce résultat, d'ailleurs surprenant, a peu d'importance ; car le tir de nuit de l'infanterie, à grande distance, est nécessairement peu précis et par suite sera peu employé. Pendant la nuit, l'artillerie tirera principalement contre l'artillerie ennemie ou contre des positions fortifiées.

blanc. La demi-section, d'abord déployée en tirailleurs, a exécuté des feux à volonté; le pointage a été aussi rapide et aussi facile que sur un feu fixe(1).

La demi-section, prenant ensuite l'ordre serré, a tiré au commandement; à la 3e salve, toutes les pièces étaient pointées en direction; à la 4e salve, deux pièces étaient pointées en hauteur et pouvaient donner l'angle aux autres.

Avec le matériel de siège, beaucoup moins mobile, un tel pointage serait, sinon impossible, du moins très difficile et très lent; mais, dans les batteries de siège, le pointage direct a beaucoup moins d'importance que dans les batteries de campagne. Il serait intéressant de faire des essais de pointage direct sur une batterie tirant coup par coup ou par salve.

Dans le cas du but visible par intermittence, on devra, après un premier pointage en direction(2), repérer les pièces et pointer ensuite au niveau et à la réglette ou à la règle de pointage; car on perdrait un temps précieux à attendre de nouvelles salves de l'ennemi pour continuer à pointer et à tirer.

III. But invisible. — Si le but n'est pas visible, on sera forcé d'employer le pointage indirect. Cela ne présente pas de difficulté dans une batterie de siège. Dans une batterie de campagne, il faudra commencer par rendre les pièces parallèles dans une direction voisine du but, en pointant sur une étoile, un point visible à l'horizon, un feu fixe en arrière, ou par tout autre procédé(3). Les

(1) Il est probable que le pointage direct de nuit sur une batterie exécutant un tir rapide serait également facile et que, par suite, le tir par salve devra être employé de préférence pendant la nuit.

(2) On pourra essayer d'éclairer à la fois le guidon et l'œilleton et de donner la direction en agissant sur le levier, le pointeur n'étant pas à son poste.

(3) Par exemple par jalonnement, en remplaçant les jalons par des lanternes; on peut aussi employer le jet lumineux d'une machine photo-électrique éclairant le but ou un point voisin. Un obus de campagne éclairant rendrait des services dans ce cas; au lieu de pointer sur l'écla-

pièces seront ensuite repérées et on pointera au niveau et à la réglette.

OBSERVATION DES COUPS ET RÉGLAGE DU TIR

I. But constamment visible. — Un coup percutant se voit à l'œil nu comme un petit point brillant qui disparaît instantanément ; sa lueur le rend plus visible pendant la nuit que sa fumée dans le jour. Il est par suite très facile de régler un tir percutant de nuit contre un but constamment visible. Ainsi une section de campagne à portée d'un projecteur électrique de l'ennemi pourra rapidement régler son tir sur lui et le forcer à se déplacer ou à devenir intermittent.

En opérant comme il va être dit plus loin, le déplacement de l'appareil sera forcé.

II. But visible par intermittence. — Dans ce cas, le réglage du tir percutant par l'observation directe à l'œil nu devient impossible ; car il faudrait que, juste au moment où se produirait la petite lueur du coup à observer, le but devînt visible.

Supposons, pour fixer les idées, qu'une batterie de campagne, appartenant à la défense mobile d'une place assiégée, reçoive l'ordre de contre-battre une batterie de siège de l'attaque, qui vient d'ouvrir, pendant la nuit, un feu dangereux pour un ouvrage. Admettons qu'au bout de quatre ou cinq salves ennemies les six pièces soient pointées en direction et repérées, ainsi qu'il a été dit à l'article « Pointage ». A ce moment, la batterie devra-

---

tement, comme au tir indirect de campagne, on pointerait sur la lueur. Dans le cas du pointage sur un feu fixe, en arrière, non situé à grande distance, on peut, si on connaît cette distance et si on mesure l'intervalle des pièces, obtenir le parallélisme par une correction analogue à celle qui donne la convergence de plusieurs pièces tirant avec une seule planchette ; une correction de même nature donnerait la convergence, si on connaît à peu près la distance du but.

t-elle ouvrir le feu? Certainement non, car elle ne pourrait exécuter qu'un tir échelonné peu efficace, et elle se serait démasquée trop tôt. On continuera donc le pointage.

Supposons qu'après deux au trois autres salves de l'ennemi une pièce, la 6e par exemple, ait réussi à pointer en hauteur. A cet instant, la batterie peut commencer le feu, car son commandant a à sa disposition une ligne fixe dirigée exactement sur le but; cette ligne, constituée par l'œilleton et le guidon de la 6e pièce, peut servir au réglage du tir.

En effet, supposons que la 5e pièce (1) fasse feu, tandis que le pointeur de la 6e continue à regarder par l'œilleton et que les pointes de son guidon sont éclairées. Si le coup est long et à peu près en direction, ce pointeur verra le petit éclair du point de chute au-dessus des pointes de son guidon, et il pourra annoncer que le coup est long. Si on continue le feu en diminuant la hausse et qu'un coup devienne court, il ne sera probablement pas vu par le pointeur qui annoncera « non vu ». Le commandant de batterie pourra en conclure que le coup est court, et comme vérification il répétera ce coup, ainsi que le plus court des coups longs.

Il arrivera ainsi au réglage en portée en employant une de ses pièces comme appareil de visée (2).

Il n'y a pas lieu de conseiller l'emploi d'un appareil de visée aussi imparfait, qui immobilise une pièce, force à commencer le tir par un coup long et ne permet pas l'observation des coups courts. Mais il est facile d'en construire de plus perfectionnés. Ainsi, avec un bout de bois et un morceau de fil de fer, on pourra improviser un appareil de visée, un *viseur* suffisant. On prendra pour

(1) Pièce la plus voisine de la 6e, pour que le coup long ou court apparaisse à peu près en direction.

(2) Il pourrait aussi régler l'évent, en diminuant la hausse de la 6e pièce du nombre de millimètres correspondant à la hauteur-type.

cela un morceau de bois à peu près droit, ayant environ la grosseur de la lunette de batterie et la longueur de la ligne de mire; on fixera par un procédé quelconque une hausse à l'un de ses bouts, et à l'autre le fil de fer courbé en 8, la boucle inférieure plus petite entourant le bois, les deux extrémités se faisant face à $1^{mm},5$ de distance environ au sommet de la boucle supérieure et constituant les deux pointes d'un guidon, l'axe du 8 à peu près parallèle à la hausse.

Le viseur ainsi obtenu sera fixé sur le pied de lunette à la place de la lunette inutile pendant la nuit; les deux pointes du fil de fer, blanchies à la craie, seront éclairées avec une lanterne pendant les visées et l'observation des points de chute.

Cet appareil ou tout autre analogue, bien plus léger et plus facile à orienter qu'une pièce de campagne, aura, au-dessous des pointes, un vide assez grand pour permettre l'observation des coups courts et pourra être rapidement pointé sur un but visible par intermittence.

Il est probable que, dès la 2e ou la 3e salve ennemie, on aura pu viser avec une approximation suffisante pour pouvoir commencer le feu, quitte à perfectionner la visée aux salves suivantes pour qu'elle soit exacte quand les points de chute se rapprocheront du but.

Dans le tir de siège, l'alidade du triangle de visée peut servir de viseur; mais les bords de la fenêtre, un peu larges, pourraient masquer des points de chute et il faudrait mettre à l'alidade des fils métalliques blancs pour qu'ils fussent visibles quand on les éclairera à la lanterne.

En résumé, dans le cas du but visible par intermittence, après avoir pointé en direction et repéré les pièces, on se procurera par un procédé quelconque [1] une ligne fixe

[1] Il est évident qu'on peut inventer quantité de viseurs plus ou moins ingénieux. Mais il faut considérer qu'il y a déjà assez d'instruments dans une batterie; l'appareil le plus simple, le plus rustique, qu'un ouvrier de

exactement dirigée sur le but; en mettant l'œil à l'extrémité postérieure de cette ligne, on observera si les points de chute sont au-dessus ou au-dessous, à droite ou à gauche de l'extrémité antérieure, formant une sorte de but auxiliaire, et on réglera le tir percutant. Les procédés pour régler l'évent sont faciles à imaginer.

Cette méthode de réglage avec un seul viseur ne pourra être employée qu'exceptionnellement, quand le terrain en avant et en arrière du but ne présentera pas d'accidents et sera bien visible en plein jour, et que la ligne de visée fera un assez grand angle avec lui; c'est-à-dire lorsque, le but étant en plaine, on tirera sur lui d'une position dominante, ou lorsque le but sera sur une pente tournée vers la batterie.

Mais supposons que la batterie et le but soient sur un terrain à peu près horizontal, ou en pente générale continue.

Tandis que la lueur du point d'éclatement se produit au ras du sol, le viseur, lui, est pointé sur la bouche des pièces; si on vise sur de l'artillerie de campagne, la ligne de visée pourra être parallèle au sol et des coups longs paraîtront courts. Si la ligne de visée est tangente au sol aux environs du but, tous les coups paraîtront à hauteur, et on sera tenté de corriger la direction et non la portée. Enfin la flamme produite par l'éclatement est très petite; elle sera facilement masquée par de petits accidents de terrain ou par le but lui-même, si le coup est long; et on sera souvent forcé, pour voir les coups, de les faire éclater à une certaine hauteur au-dessus du sol, en passant au tir fusant direct.

Pour toutes ces raisons, on devra le plus souvent recourir pour le réglage à l'observation latérale faite de part et d'autre de la batterie. Deux observateurs pointe-

---

batterie pourra construire et réparer et dont la précision sera comparable à celle de l'appareil de visée de la pièce, sera le meilleur.

Il sera utile de fixer la lanterne au viseur de manière qu'elle éclaire ses deux points, sans qu'on soit forcé de la faire tenir quand on opérera.

ront des viseurs en direction sur le but [1] et indiqueront si les points de chute sont à droite ou à gauche de leur ligne de visée. Leurs renseignements pourraient également permettre le réglage de l'évent, si les viseurs sont pointés en hauteur.

Dans une place, l'observateur pourra employer un triangle de visée en éclairant les fils de l'alidade; au lieu de chercher à recouper le point de chute, il fixera son alidade invariablement sur le but et se bornera à indiquer le sens des coups par rapport au plan vertical passant par la ligne de visée.

Le téléphone reliant l'observatoire à une batterie de place pourra être remplacé dans une batterie de campagne par des signaux à la lanterne; car il n'y a que quelques indications à envoyer : « gauche », « droite », « en direction », « pas vu », etc.

III. But invisible. — Si le but est invisible, on ne pourra régler le tir que si on a pu diriger sur lui un viseur pendant le jour ou lorsqu'il était visible.

Ainsi, pour préparer l'attaque nocturne d'une position fortifiée qu'il serait trop dangereux d'aborder en plein jour, des reconnaissances se porteront en avant, pendant qu'on y voit encore, pour arriver à bonne portée, détermineront les emplacements des batteries et placeront sur chacun d'eux, en nombre suffisant, des viseurs pointés sur le point à battre. Au besoin, on jalonnera par des piquets la direction du but pour chaque pièce; en mettant, au moment de la mise en batterie, des lanternes devant chaque jalon, on pourra rapidement placer les pièces en direction, les repérer et commencer le feu.

Mais le but, non vu de la batterie, peut être visible de

---

[1] Dans ce cas, une lanterne peut servir au viseur d'extrémité antérieure, et un bâton, d'extrémité postérieure; en effet, celui-ci n'a pas besoin d'être pointé en hauteur, mais seulement en direction.

points voisins, soit d'une façon continue, soit par intermittence ; c'est le cas du tir indirect.

Dans ce cas, le procédé le plus simple pour régler le tir percutant consistera à employer la méthode de réglage par l'observation latérale. Les pièces seront rendues parallèles, à peu près dans la direction du but, et l'on opérera comme dans le cas précédent.

Si le but, invisible des observatoires, a pu être visé d'avance à l'alidade, ou est donné par ses coordonnées géographiques, on fixera l'alidade à la division correspondant au but, sur le triangle de visée orienté.

Ce sera le cas général du tir indirect de siège sur une batterie ou un ouvrage qui ne devient pas visible par ses feux pendant la nuit.

RÉSUMÉ ET CONCLUSION

On voit par ce qui précède qu'on peut, à l'aide de moyens fort simples, exécuter des tirs de nuit directs ou indirects non seulement sur des buts constamment visibles, mais encore sur des buts visibles par intermittence, ou même, dans certains cas, invisibles.

Ce n'est que par des écoles à feu de nuit qu'on pourra se renseigner sur l'efficacité des procédés indiqués plus haut et sur le rendement de ces sortes de tirs, par suite déterminer les cas où ils pourront être employés. Pour que les essais soient concluants, il faudra non seulement graduer la difficulté des tirs aux écoles à feu, mais aussi préparer les pointeurs et les observateurs par une instruction spéciale.

Cette instruction pourra se donner dans les garnisons. On enseignera d'abord à manier la lanterne pour transmettre les observations, éclairer le guidon et donner la hausse, l'angle ou l'écartement de colliers, sans diriger le jet lumineux du côté de l'ennemi. On exercera ensuite à pointer soit des viseurs, soit des pièces sur des buts

visibles par intermittence. Ces buts pourront être des pièces tirant à blanc, des pétards de tir simulé, ou des lanternes masquées par des appareils à éclipse.

Il resterait à déterminer les règles tactiques de l'emploi de l'artillerie pendant la nuit, des reconnaissances, de l'occupation des positions, de l'emploi des soutiens, de la liaison avec les autres armes, etc.

Ces questions ne sont pas du ressort de cette note, qui aura atteint son but si elle a réussi à attirer l'attention sur un genre de tir qui a une importance incontestable.

J. Bon,
Chef d'escadron d'artillerie.

Prescriptions du Manuel de tir allemand en ce qui concerne le tir de nuit de campagne (1).

A propos de cette question du tir de nuit, il a paru intéressant de rechercher, dans le *Manuel de tir pour l'artillerie de campagne allemande,* quelles sont les prescriptions réglementaires en Allemagne pour ce genre de tir.

Ces prescriptions sont les suivantes :

1° Pointage dans l'obscurité.

Art. 220. — Pour chaque pièce, il faut deux lanternes sourdes dont on doit se servir de façon que l'ennemi ne puisse pas en apercevoir la lumière.

Art. 221. — Le pointage en direction est effectué avec la hausse. A cet effet, le servant n° 5 placé près de la bouche de la pièce, entre la roue et le flasque droits, éclaire le guidon et le cran de mire. Le pointage en hauteur est effectué à l'aide de l'arc-niveau. On marque ensuite l'emplacement de la roue et de

(1) *Note de la Rédaction.*

la crosse d'une façon assez précise pour qu'après le départ du coup, on puisse ramener la pièce exactement à la même place.

Art. 222. — S'il paraît nécessaire de repérer la direction, on fait le commandement : « *Jalon de repérage* ». A ce commandement, le servant n° 5, muni d'une lanterne sourde fermée et du jalon de repérage, se porte à 10 pas environ en arrière de la pièce ; il tient la lanterne en avant de lui et à peu près à la hauteur du cran de mire et du guidon. Par des indications convenables, le servant n° 1, placé du côté de la bouche de la pièce, amène la lanterne sourde dans la direction guidon — cran de mire, en se réglant sur la lueur qui est visible par le haut de la lanterne ; il éclaire ensuite le guidon et le cran de mire à l'aide d'une lanterne sourde qu'il tient dans la main gauche. A l'indication « *Bien* », le servant n° 5 enfonce le piquet en terre de façon qu'il soit vertical et en arrière du milieu de sa lanterne, remarque à quelle hauteur il a tenu cette dernière, la place à terre et retourne à son poste.

Pour les pointages ultérieurs, on donne au besoin la direction en pointant sur la lanterne fermée, que le servant n° 5 applique de nouveau contre le jalon de repérage.

2° *Règlage du tir dans l'obscurité.*

Art. 153. — Contre des buts animés, on emploie de préférence le shrapnel fusant ; contre des localités, l'obus brisant percutant.

Art. 154. — On détermine une fourchette au moyen d'un tir percutant et l'on bat la bande de terrain correspondante par des salves fusantes ou percutantes tirées en allant alternativement d'arrière en avant et d'avant en arrière.

Si on ne parvient pas à encadrer le but, on bat de la même façon une bande de terrain convenable en partant de la distance qui a donné le plus long des coups courts.

NIVEAU DE POINTAGE

MODÈLE 1894

DE L'ARTILLERIE DE CAMPAGNE SUISSE

(PL. II.)

D'après les « Schweizerische Militärische Blätter » (n° 9, septembre 1894).

La Suisse a adopté, en 1894, un niveau destiné à l'artillerie de campagne.

Description. — Les parties essentielles de cet instrument sont les suivantes :

Une *armature* A ; une *tige verticale* V ; un *support de niveau* S, avec une *tige horizontale* H ; un *porte-niveau* P, avec *niveau* N.

Sur l'armature se trouve une graduation G, qui permet de donner l'angle de tir.

La partie inférieure de la tige V est filetée et s'engage dans un écrou E ; son extrémité supérieure est munie d'un bouton avec manchon M.

Le support de niveau est relié à charnière avec l'écrou ; il peut glisser sur la cheville C. Sur sa face antérieure, se trouve une graduation *g*, qui permet de tenir compte de l'angle de site.

La tige H est filetée sur une partie de sa longueur et munie à l'une de ses extrémités d'un bouton avec manchon B. Avec cette tige engrène le porte-niveau, dont la partie inférieure, en forme d'arc de cercle, est dentée.

Manière de donner l'angle de tir. — La graduation G est en millièmes de tangente. Elle comprend 30 divisions; chacune d'elles correspond à 10 millièmes de tangente et équivaut à 9 dixièmes de millimètre. Les traits correspondant aux 5e, 15e et 25e divisions, sont un peu allongés; ceux qui correspondent au 0 et aux 10e, 20e et 30e divisions sont encore plus longs et, en outre, indiqués respectivement par les nombres 0, 100, 200 et 300.

Le manchon M porte sur son pourtour une graduation en deux parties, dont chacune comprend 10 divisions avec les chiffres 0, 2, 4, 6 et 8. Chaque division correspond à un millième de tangente; un tour complet du manchon déplace le niveau de deux divisions de la graduation G.

On peut donc, à l'aide de ce manchon M, donner ou lire la tangente de l'angle de tir à un millième près.

Le manchon porte d'ailleurs une manivelle *m*, qui permet de régler rapidement l'instrument pour les grands angles; cette manivelle peut se rabattre le long du bouton, ainsi que l'indique la figure 3.

Manière de tenir compte de l'angle de site. — La tige H permet de tenir compte de l'angle de site indépendamment de l'angle de tir.

La graduation *g*, analogue à la graduation G, comprend 50 divisions. Chaque division correspond à 10 millièmes et équivaut au dixième du rayon de la graduation, c'est-à-dire à 8 dixièmes de millimètre.

Le manchon B porte sur son pourtour, comme le manchon M, une graduation dont chaque division correspond à un millième.

C'est dans le but d'éviter des erreurs qu'on a indiqué par le nombre 1 000 la division de la graduation *g* qui correspond au zéro. On supprime ainsi l'inconvénient d'avoir, suivant le cas, des valeurs positives ou négatives pour l'angle de site. Celui-ci étant connu, on ajoute sa valeur à 1 000, s'il est positif; on retranche de 1 000 cette valeur, s'il est négatif.

Supposons, par exemple, que l'angle de site soit de 4°30′, ou, autrement dit, de 79 millièmes. Selon que l'angle sera positif ou négatif, le nombre à adopter sera 1 000 + 79 = 1 079 ou 1 000 — 79 = 921.

Dans le premier cas, on devra donner 9 millièmes à l'aide de la graduation du manchon ; dans le second cas, 1 millième seulement.

Emploi. — Si l'on n'a pas à faire intervenir l'angle de site, on règle l'instrument d'après les indications données par le commandant de batterie, en ayant soin de faire correspondre le trait de repère du porte-niveau à la division 1 000 de la graduation *g*.

Le pointeur place le niveau sur la partie plane du canon (*Quadrantenebene*), de façon à voir les graduations ; il doit donc disposer la tige V du côté de la culasse.

Lorsqu'on veut faire des corrections, il est essentiel de vérifier la position du trait de repère de la graduation principale, tout en observant soigneusement la graduation du manchon correspondant.

Pour déterminer un angle de site à l'aide du niveau, on commence par mettre respectivement en face de 0 et de 1 000 les traits de repère correspondant aux deux graduations ; on dispose l'instrument sur la pièce pointée avec la ligne de mire naturelle et on amène la bulle entre ses repères en agissant sur le manchon B. La valeur de l'angle de site se lit alors sur la graduation *g*.

Quel que soit le procédé employé pour déterminer l'angle de site, on élimine celui-ci par l'opération indiquée précédemment. Il n'y a plus, dès lors, lieu de s'en occuper, lorsqu'on passe au tir à shrapnel ou lorsqu'il s'agit de déterminer la durée.

C. Benoit,
Capitaine d'artillerie.

DISTRIBUTION

DES

DÉFORMATIONS DANS LES MÉTAUX

SOUMIS A DES EFFORTS.

[*Suite* (1).]

III. — DÉFORMATIONS PRODUITES PAR LA FLEXION DES MÉTAUX (*suite*).

Flexion symétrique.

BARREAU REPOSANT SUR DEUX APPUIS ET SOUMIS A L'ACTION D'UNE FORCE ISOLÉE (*suite*).

Il résulte de ce qui précède que les accolades de déformation qui rejoignent le poinçon A aux deux appuis B et C sont dues en réalité à l'entre-croisement des spirales partant respectivement de ces divers points.

En dernière analyse, on est conduit à distinguer, sur les faces latérales des barreaux rectangulaires soumis à la flexion entre des appuis triangulaires, les différentes déformations suivantes (fig. 1) :

1° Spirales *ss* de deux systèmes conjugués ayant le point A pour pôle ;

2° Spirales *s's'* ayant B et C pour pôles ;

(1) Voir *Revue d'artillerie*, t. 45, novembre 1894, p. 97; décembre 1894, p. 225; janvier 1895, p. 336; février 1895, p. 429; mars 1895, p. 551.

3° Réseaux croisés *rr* de déformations en creux ayant leur maximum de développement au milieu D de l'arête BC, et allant en décroissant d'une part vers les appuis B et C, de l'autre vers le centre du barreau.

Ces réseaux ne sont d'ailleurs autre chose que la portion centrale des faisceaux de spirales projetées par le point A ; ils sont le plus souvent entremêlés de courbes bissectrices *t* dont la concavité est tournée vers le milieu de l'arête BC et qui se dirigent par suite vers la ligne AD.

Ces trois premières espèces de lignes constituent les déformations principales qui dépendent uniquement des conditions dans lesquelles la flexion a lieu, et qui restent les mêmes, quelle que soit la nature des points d'appui ;

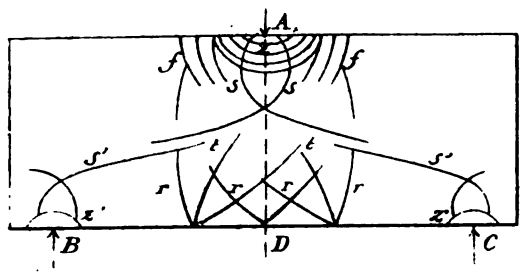


Fig. 1.

4° Zone *z* de rides jointives concentriques au poinçon A, et dirigées suivant les bissectrices des déformations principales de cette région ;

5° Déformations analogues *z'z'*, également continues, enveloppant les appuis B et C, plus développées vers l'intérieur du barreau que de l'autre côté ;

6° En outre, à partir d'une valeur déterminée pour la portée BC, la région A se couvre de déformations secondaires qui viennent s'entre-croiser avec les déformations principales préexistantes.

Ces nouvelles déformations *ff* ont la forme de flammes

courbes tournant leur concavité vers le poinçon, et paraissent ainsi converger vers un point situé sur la direction moyenne de l'effort AD. Elles jouissent de la propriété de couper les spirales issues de A sous un angle très faible, qui est généralement voisin de 10°.

Les déformations 1°, 4°, 6° se trouvent alors superposées dans la zone A, qui présente en conséquence un aspect confus, et ce n'est qu'avec difficulté qu'on peut arriver à distinguer les unes des autres les lignes que les forces extérieures y ont développées.

Si l'on fait abstraction des déformations bissectrices, qui sont dues à la localisation des efforts dans le voisinage immédiat des appuis et le long des arêtes du barreau, on constate que de la combinaison des trois premiers systèmes et du dernier peuvent résulter cinq figures différentes suivant les conditions dans lesquelles la flexion est opérée.

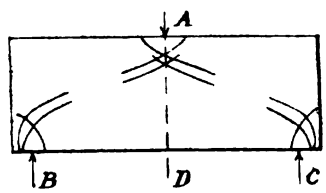


Fig. 2.

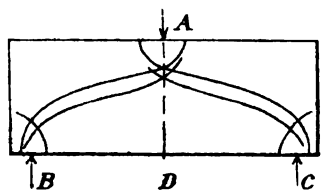


Fig. 3.

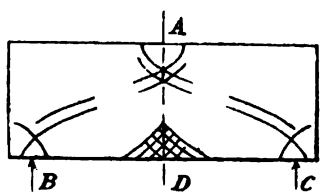


Fig. 4.

I. — Les déformations qui affectent les régions ABC ne se rejoignent pas ; la région médiane D ne travaille, de son côté, qu'élastiquement (fig. 2).

II. — La région A et les régions B et C sont raccordées par une suite ininterrompue de spirales caractéristiques des efforts de compression ; en même temps, la région D ne subit que des déformations élastiques (fig. 3).

III. — Les régions A, B, C présentent les mêmes caractères que dans le premier cas, mais il se produit des déformations permanentes dans la zone D (fig. 4).

IV. — Les régions A, B, C étant réunies par des lignes continues, la région D se couvre de réseaux en creux, analogues à ceux qu'on obtient dans le cas des efforts d'extension (fig. 5).

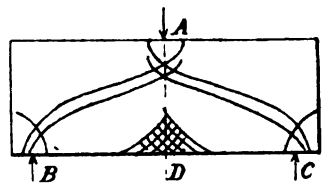


Fig. 5.

V. — La région A est déformée, tandis que le métal ne dépasse pas sa limite élastique pour les points d'appui B et C ; les déformations en A se composent de spirales ayant ce point pour pôle, et de courbes inclinées sur ces spirales de 10° ; en même temps, la face BC est déformée en creux en son milieu, à peu près sur une longueur égale à celle qu'occupent les déformations de la région A (fig. 6).

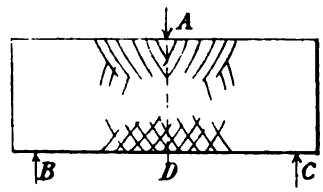


Fig. 6.

Dans ces différents cas, les déformations des faces supérieure et inférieure sont de même nature que celles des faces latérales, avec lesquelles elles se raccordent exactement.

L'ordre dans lequel se succèdent ces différentes déformations n'est pas toujours le même ; il dépend essentiellement du rapport qui existe entre la hauteur du barreau et la distance qui sépare les deux appuis.

Nous avons vu précédemment que, dans le cas d'un barreau appuyé sur des supports triangulaires distants de 10 cm, on obtient successivement les figures I, III et IV.

Il s'agit là d'un cas moyen, et pour fixer les idées au sujet de l'âge relatif des différentes lignes dans les prin-

cipaux cas qui peuvent se présenter, il convient d'indiquer successivement les résultats qu'on obtient, soit avec un effort constant et une portée variable, soit avec une portée constante et des efforts croissants.

C'est ce que nous avons fait dans les tableaux ci-dessous, qui donnent le schéma des déformations correspondant à des conditions d'expérience déterminées, en même temps que l'indication de l'ordre dans lequel les lignes se sont produites pendant la marche ascendante de l'effort.

1° Effort constant de 10 000 kg. — Portée variable.

Appuis directement opposés. — 1. A — D, déformations bissectrices (fig. 7).

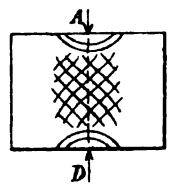


Fig. 7.

2. A — D, spirales se développant rapidement en marchant les unes vers les autres.

3. Accolade continue AD peu après la limite élastique.

Portée de 20 mm. — 1. A — B — C, déformations bissectrices sensiblement moitié moins étendues en B et C qu'en A (fig. 8).

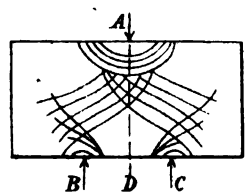


Fig. 8.

2. B — C, spirales conjuguées.

3. A, spirales conjuguées.

4. Accolades AB — AC, aussitôt la limite élastique atteinte.

Portée de 40 mm. — 1. A — B — C, déformations bissectrices décroissant en B et C, et augmentant au contraire en A (fig. 9).

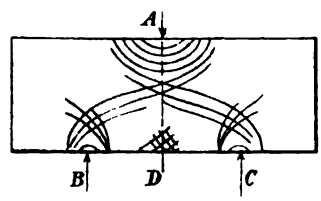


Fig. 9.

2. B — C, spirales conjuguées moins accentuées qu'avec l'intervalle de 20 mm.

3. A, spirales à peu près de même importance que dans le cas précédent.

4. Accolades AB — CD.

5. D, réseaux conjugués en creux sur le bord seulement de l'arête BC, avec maximum en son milieu.

Portée de 60 mm. — Même progression que ci-dessus. Les spirales B, C s'atténuent de plus en plus; les réseaux D, au contraire, s'accentuent sensiblement, tout en restant nettement séparés de l'accolade AB — AC (fig. 10).

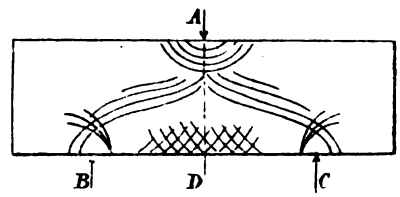


Fig. 10.

Les déformations bissectrices sont très peu visibles en B, C.

Portée de 80 mm. — 1. Déformations bissectrices en A seulement (fig. 11).

2. A — B — C, spirales conjuguées; celles des régions B, C étant réduites à une ou deux.

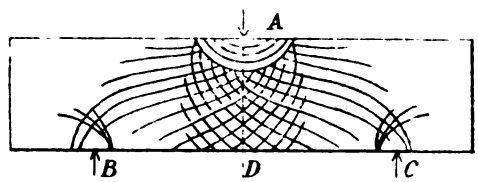


Fig. 11.

3. Accolades AB — AC.

4. Spirales médianes AD, en relief du côté de A, en creux du côté opposé.

Portée de 100 mm. — 1. A, bissectrices (fig. 12).

2. A, spirales conjuguées. Il n'y a plus en BC que quelques amorces de spirales à peine distinctes.

3. Spirales centrales AB.

4. En A, courbes secondaires coupant les spirales précédentes vers l'angle de 10° environ.

Portée de 120 mm. — Même figure que ci-dessus, avec même ordre de succession pour ses différents éléments. Les déformations secondaires de la région A se développent de plus en plus, ainsi que les spirales centrales (fig. 13).

Le cercle des déformations bissectrices devient de plus en plus petit en A.

Portée de 140 mm. — Simultanément, spirales centrales AB et déformations secondaires de la région A (fig. 14).

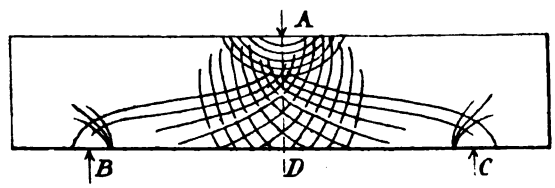


Fig. 12.

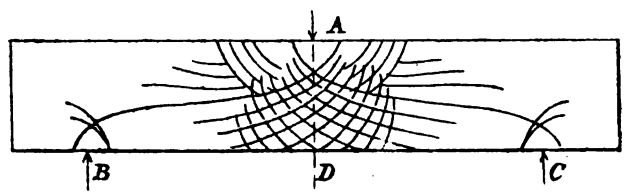


Fig. 13.

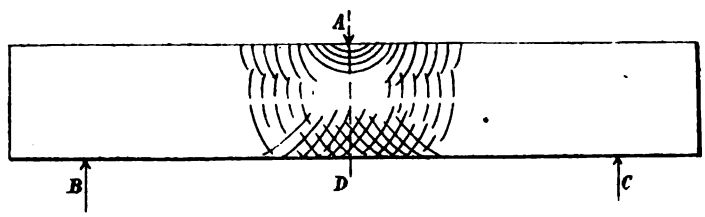


Fig. 14.

Quand la distance des appuis augmente, la figure qu'on obtient sur les faces latérales reste la même que dans le dernier cas du tableau précédent ; il faut remarquer seu-

lement que la longueur de la zone de déformations augmente simultanément et à peu près également sur l'arête correspondant au poinçon, et sur l'arête opposée, à mesure que cette distance croît.

2° Portée constante. — Efforts croissants.

Les expériences ont consisté à faire varier les efforts dans chacun des cas énumérés ci-dessus. Nous nous bornerons ici à donner les résultats obtenus dans le cas moyen où les appuis sont distants de 60 mm, et dans le cas extrême d'une très grande portée.

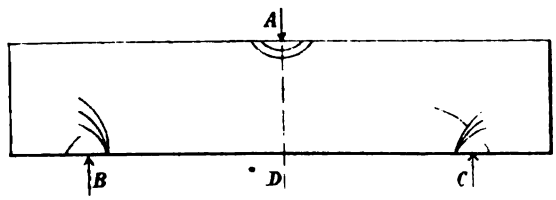


Fig. 15.

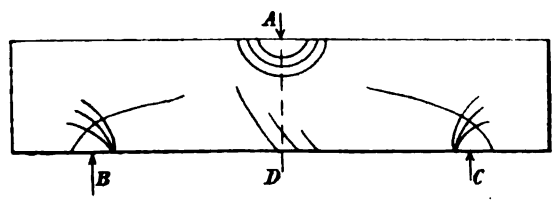


Fig. 16.

Effort de 6000 kg. — 1. Bissectrices en A (fig. 15).

2. Spirales en B, C. La charge de 6000^k correspond sensiblement à la limite élastique ; on s'est d'ailleurs arrêté dès l'apparition des premières déformations.

En B, C les spirales les plus accentuées sont celles qui se dirigent vers l'extrémité du barreau.

Effort de 6500 kg. — 1. Bissectrices en A (fig. 16).

2. Spirales en B — C.

3. Réseaux de 2 systèmes conjugués en D.
Les déformations augmentent en A, B, C.

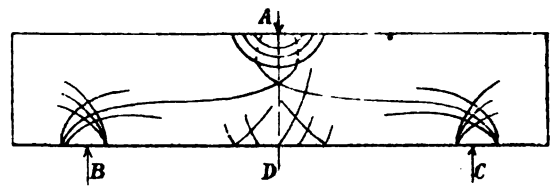


Fig. 17.

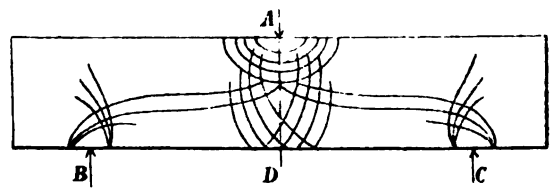


Fig. 18.

Effort de 7500 kg — 1. Bissectrices en A (fig. 17).
2. Spirales en B — C — A.
3. Accolades en AB — AC.
4. Réseau D.
Ces différentes lignes forment exactement le prolongement des précédentes.

Effort de 9000 kg. — 1. Bissectrices en A (fig. 18).
2. Spirales en B — C — A.
3. Accolades continues de A vers B et C.
4. Spirales centrales AD.

Effort de 13500 kg. — Mêmes déformations que ci-dessus, et en plus les déformations secondaires de la région A (fig. 19).

Effort de 20000 kg. — Développement de plus en plus grand de la figure précédente (fig. 20).

Quand la portée est très grande par rapport à la hauteur du barreau, on sait qu'on n'observe tout d'abord que les déformations médianes en A et en D. — Quand l'effort croît, il peut se produire des spirales en A, mais, pour cela, il faut que la flèche prise par le barreau soit préalablement très considérable.

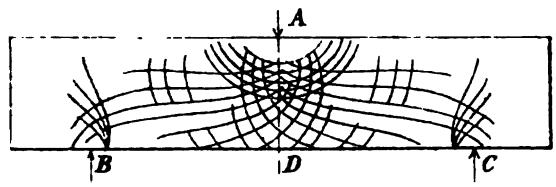


Fig. 19.

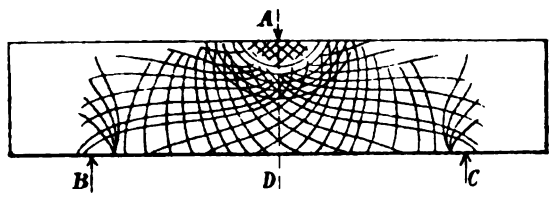


Fig. 20.

Dans ces divers cas, si l'on considère l'une quelconque des figures obtenues dans la flexion progressive d'un bloc rectangulaire, on constate qu'elle ne contient que des lignes déjà amorcées dans les figures précédentes ; en particulier, les diverses déformations qui composent la dernière figure, se retrouvent aux mêmes places, dans les différentes périodes par lesquelles a passé l'effort, plus ou moins accentuées suivant la phase considérée.

On doit en conclure que, dans chaque cas, aux conditions dans lesquelles la flexion a lieu correspond un ensemble déterminé de déformations que la marche ascendante de l'effort a pour effet de développer progressivement.

Par contre, si l'effort reste le même, le tracé des déformations subit des modifications, quand on fait croître

l'intervalle des appuis ; mais il garde toujours la même forme générale, qui ne varie que lentement d'un barreau au suivant.

D'une façon générale, on peut dire que l'importance des déformations des différentes régions du barreau se modifie de la manière suivante :

1° En A, proportionnellement à la valeur de l'effort exercé ;

2° En B et C, proportionnellement au même facteur, et en raison inverse de l'intervalle *d* compris entre les appuis ;

3° En D, proportionnellement à la valeur de l'effort, et en même temps à la distance des appuis.

Il en résulte que, si l'effort est constant, les déformations sont rangées, pour une faible valeur de A, dans l'ordre suivant :

A — B, C — D.

Mais B et C allant en diminuant, et D, au contraire, augmentant en même temps que la portée *d*, il arrive un moment où l'ordre de grandeur des déformations devient

A — D — B, C.

Ces deux dernières régions finissent même par ne plus travailler qu'élastiquement.

Quand *d* est constant, toutes les déformations croissent avec la valeur de l'effort.

L'intervalle des lignes de déformation, que la flexion provoque dans les régions ABCD, varie suivant la nature du métal employé ; avec l'acier doux, par exemple, les spirales sont distantes, au début de l'effort, de plusieurs millimètres et l'on obtient ainsi une figure très distincte, dont on suit aisément les différents éléments. A mesure que l'effort augmente, de nouvelles déformations viennent s'intercaler entre les premières, et le réseau devient ainsi

de plus en plus serré, sans toutefois cesser d'être net, du moins quand l'application de l'effort se fait lentement.

Avec le cuivre et le bronze, la netteté des lignes est beaucoup moins grande, mais leur ensemble n'en est pas moins très apparent, et, si l'on examine le barreau en faisant tomber la lumière sur sa surface sous une incidence convenable, on voit qu'il s'est déformé suivant deux bourrelets AB, AC séparés d'une région en creux D par une zone N n'ayant subi aucune déformation permanente (fig. 21).

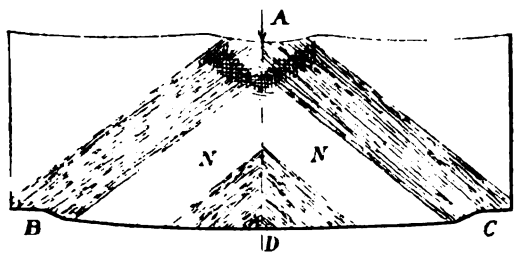


Fig. 21.

On observe le même effet avec l'acier à 25 p. 100 de nickel, qui jouit ainsi de la propriété fort intéressante d'avoir des déformations réparties d'une manière à peu uniforme dans les régions soumises à l'effort de flexion ; nous avons déjà vu que ce métal se comportait d'une manière analogue dans les épreuves de traction ; en définitive, ce qui le distingue des aciers au carbone et lui donne, à ce point de vue, une grande supériorité sur eux, c'est l'absence presque complète de l'allongement de striction.

Ajoutons que ce métal présente cette autre particularité, que son coefficient de dilatation est de 0,000017 environ, tandis que celui de l'acier ordinaire est de 0,0000107. Nous avons été amené à constater ce fait important en comparant entre elles les longueurs de deux règles de 1 mètre, l'une en acier au carbone, l'autre en acier au nickel ; cette comparaison, faite au moyen d'ins-

truments donnant l'exactitude du millième de millimètre, a accusé des différences variables avec la température, ce qui n'aurait pu avoir lieu si les deux règles s'étaient dilatées de la même quantité, et nous avons été porté alors à déterminer directement la dilatation linéaire de la règle en acier au nickel. Les expériences faites à cet effet ont conduit à prendre pour coefficient de dilatation de ce métal la valeur 0,000017 que des expériences plus précises amèneront peut-être à modifier légèrement.

Il y aura lieu de tenir compte de cette propriété de l'acier à 25 p. 100 de nickel, chaque fois qu'on voudra l'employer concurremment avec des aciers au carbone, surtout quand les objets dans lesquels on fera entrer ces deux métaux auront à subir de grandes variations de température.

Ajoutons qu'un procédé très simple permet d'étudier l'orientation des lignes de déformation dans les métaux à grande faculté d'allongement, en isolant successivement les éléments jointifs qui composent l'ensemble de la figure.

Ce procédé consiste à pratiquer dans la région du barreau qu'on désire examiner une cavité d'assez grande profondeur, mais de diamètre aussi petit que possible. L'effort fait alors apparaître après la limite élastique une croix $\alpha\beta\gamma\delta$ dont les bras partent des bords de la cavité, et qui comprennent en général une partie en creux en leur milieu (fig. 23).

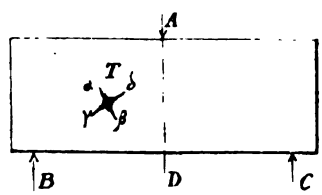


Fig. 22.

Toutes les croix formées dans ces conditions sont identiques et de plus l'angle compris entre les deux bras dont les prolongements rencontrent la même face est l'angle caractéristique de la compression. Ce qui varie d'un point à l'autre, c'est l'inclinaison de la croix par rapport aux deux arêtes, et, si on répète cette expérience pour un cer-

tain nombre de points, on peut arriver ainsi à tracer la figure continue donnée par les blocs de flexion en acier doux.

Notons que ces croix se produisent souvent sans qu'on ait pratiqué de cavité au préalable dans le métal; elles ont alors pour centre des fissures préexistant dans le voisinage de la surface du barreau.

On observe ces mêmes particularités dans la traction des métaux; les aciers au creuset, notamment, fournissent dans les épreuves de traction des croix en grand nombre sur la surface des éprouvettes. Toutes les croix ont alors leurs bras parallèles, et elles sont inclinées sur l'axe de l'effort d'un angle constant qui est l'angle caractéristique de l'extension.

Fibre neutre. — Les déformations en creux de la partie convexe D d'un prisme rectangulaire soumis à la flexion, qui entraînent une diminution de l'épaisseur du barreau, proviennent des efforts d'extension agissant suivant sa longueur; les déformations en relief, qui amènent un gonflement de la matière sous le poinçon, sont le résultat d'efforts de compression dirigés vers la surface du poinçon dans le plan de la face latérale.

Entre les deux parties, qui travaillent ainsi, l'une à l'extension, l'autre à la compression, il existe une ligne longitudinale intermédiaire dont la longueur reste constante pendant la flexion; on admet que cette fibre neutre conserve ses dimensions primitives dans tous les sens, et que, tant que les déformations sont petites, elle reste à peu près à égale distance des deux faces auxquelles elle est parallèle.

Or, un coup d'œil jeté sur les séries de barreaux de flexion représentés plus haut montre qu'il n'existe pas de ligne parallèle aux bases restant exempte de déformations permanentes, puisqu'il se produit entre les trois appuis une accolade NCLB continue de déformations

analogues à celles qui résultent de l'action d'une compression (fig. 23).

Il n'y a pas toutefois désaccord entre ce fait et les indications de la théorie actuelle de la flexion. Il faut remarquer, en effet, qu'avec la définition ordinaire de la fibre neutre on est conduit à ne considérer que ce qui se passe dans le plan de la face latérale supposée plane, et qu'on néglige par suite les actions qui se produisent suivant l'épaisseur du barreau.

Si la fibre neutre, telle qu'on la définit, est bien le lieu des points soumis uniquement à des efforts tranchants, à l'exclusion d'efforts longitudinaux, il n'en subsiste pas

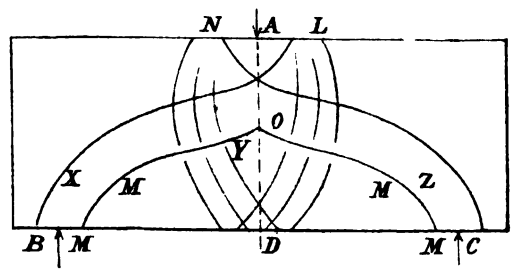


Fig. 23.

moins qu'en réalité elle supporte des actions perpendiculaires aux faces, et les déformations permanentes dont cette ligne est affectée sont dues à ces actions, qui sont accusées par le gonflement total du barreau.

Où convient-il de placer cette fibre neutre? C'est une question qui ne pourra être traitée complètement qu'après l'étude du mode de transmission des efforts de flexion au travers des barreaux. Pour l'instant, indiquons que, dans le cas d'une grande distance entre les appuis, cette ligne doit envelopper les déformations secondaires, dont nous avons signalé l'apparition dans la région de compression ; on arrive ainsi à un tracé sensiblement parallèle aux bases, conformément à ce qu'on admet généralement pour ce cas particulier.

Un fait important, c'est que, dans tous les cas, il existe entre la région centrale D, qui est le siège des strictions, et l'accolade NCLB une zone intermédiaire XYZ qui reste le plus souvent élastique et qui, dans les essais poussés très loin, subit tout au moins le minimum de déformations.

Cette ligne marque en réalité le lieu des moindres déplacements moléculaires dans toutes les directions.

Si l'on considère les lignes qui aboutissent dans la région médiane de la face convexe, on sait qu'elles sont toutes en relief en haut et en creux du côté opposé; le lieu MMM des points, où les parties en creux et en relief se raccordent, est le tracé d'une seconde zone neutre sur la surface libre du prisme.

On obtient ainsi une accolade dont les deux branches paraissent partir d'un point O situé sur la ligne médiane AB; on doit observer que dans toutes les figures que nous reproduisons, le point O est sensiblement à égale distance des deux bases du barreau.

L'accolade neutre ne change pas de position tant que les déformations restent petites, c'est-à-dire quand le solide considéré ne change pas de forme géométrique. C'est le cas des métaux raides. Avec les métaux doux, au contraire, quand on leur donne une flèche considérable, la position des points M varie sur chaque ligne de déformation avec la valeur de l'effort, et l'on constate que finalement les lignes de compression de la partie concave, et les lignes d'extension de la partie opposée se pénètrent en accusant ainsi l'action simultanée d'efforts de compression et d'efforts d'extension dans la région médiane.

La figure 24 représente les différentes formes que peuvent alors présenter les spirales médianes en leurs divers points; dans l'un des cas (1), la partie en relief pénètre dans le sillon partant de l'arête inférieure; dans l'autre cas (2), on observe la disposition inverse.

Dans ces conditions, les déformations envahissent tout :

la surface, sur laquelle il n'existe plus de zone élastique. La réalité est qu'à chaque valeur de l'effort correspond une position déterminée pour cette zone neutre et que chacune de ces positions successives se trouve ensuite comprise dans une zone de déformation, quand l'effort continue à augmenter.

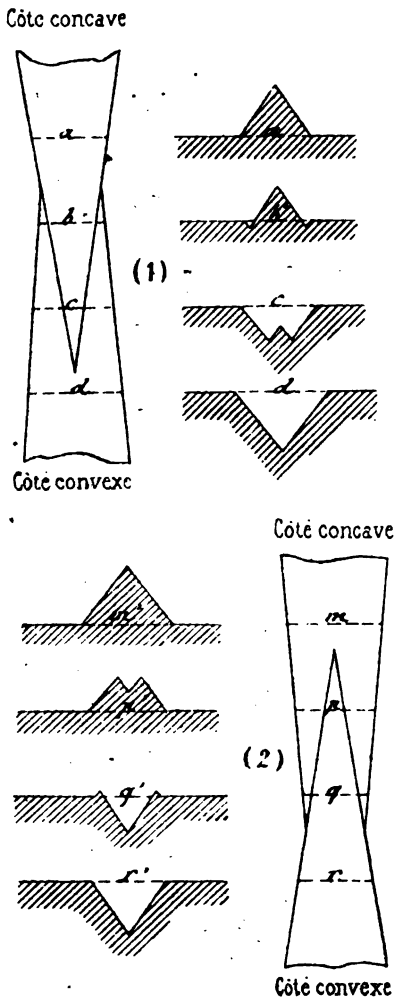


Fig. 24.

Il est à noter que les déformations ont une forme triangulaire très régulière, aussi bien dans la région de compression que dans celle d'extension; en outre, dans les barreaux de grande longueur, l'importance des lignes de ces deux régions est sensiblement la même. On peut donc admettre que les tensions longitudinales élémentaires sont sensiblement proportionnelles à leur distance à la fibre neutre, de part et d'autre de cette ligne; de plus l'allongement de la face convexe peut être considéré comme égal au raccourcissement de la partie concave.

Dans aucun cas, il ne vient à se produire de lignes qui

soient discordantes par rapport aux lignes existantes. C'est le spectre primitivement formé qui se développe progressivement, en ne subissant que des modifications d'ensemble, comme le ferait un dessin tracé sur un tableau qui viendrait à s'allonger dans certaines parties, et à se raccourcir dans d'autres.

A mesure que la distance des deux appuis augmente, l'accolade de la zone élastique s'aplatit, tout en partant toujours d'un point qui reste sensiblement constant, si la hauteur du prisme ne change pas.

En même temps, les déformations permanentes tendent à se localiser uniquement dans le milieu des faces convexe et concave du prisme.

Il en résulte qu'avec des barreaux très longs les deux zones de déformation, l'une FF de compression, l'autre $D\alpha\beta\gamma$ de traction, en même temps qu'elles sont réparties sur une assez grande étendue, sont séparées par une région non déformée, sensiblement parallèle aux bases; de son côté, la fibre neutre se rapproche également de la ligne moyenne du barreau, et il arrive un moment où elle se confond, vers le milieu, sur une assez grande étendue, avec l'accolade $\alpha\beta\gamma$ des moindres déformations; en troisième lieu, les déformations de compression situées à droite et à gauche de l'accolade et de la fibre neutre n'atteignent pas la limite élastique; par suite, la zone intermédiaire non déformée qui subsiste entre la région

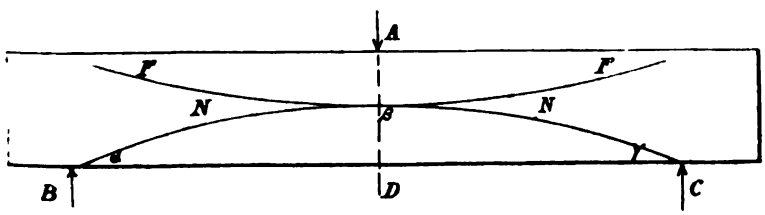


Fig. 25.

d'extension D et la région de compression A peut être considérée comme étant le tracé de la fibre neutre, mais

seulement dans le cas des barreaux, dont les appuis sont très éloignés l'un de l'autre (fig. 25).

Dans le cas d'un barreau de métal extra-doux, dont la flexion est poussée jusqu'à ce que ses deux branches deviennent parallèles l'une à l'autre, on distingue toujours la ligne neutre, qui est manifestée par la moindre importance de ses déformations par rapport aux parties convexe et concave du barreau (fig. 26).

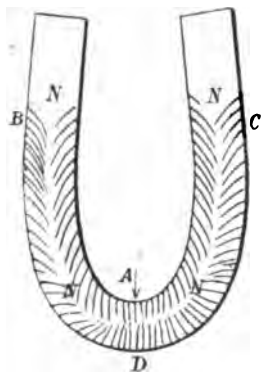


Fig. 26.

M. Léger, en étudiant la flexion par les procédés que nous avons fait connaître pour la compression, est arrivé à des conclusions intéressantes au sujet de la position de la fibre neutre.

Les barreaux de verre fléchis donnent, au point touché, des auréoles elliptiques irisées, signe d'une tension locale plus grande ; on observe en outre deux S opposées laiteu-

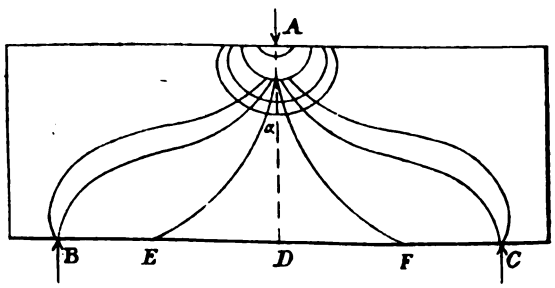


Fig. 27.

ses αB, αC, qui traversent le corps pour aller rejoindre les appuis ; ces courbes sont séparées par une sorte de coin hyperbolique obscur EαF et elles sont buttées aux reins vers la face isolée par une teinte dégradée (fig. 27).

La figure représente, dans l'ensemble, une grande accolade ayant son sommet au point d'application de la force, et les extrémités de ses branches sur les points d'appui.

M. Léger fait remarquer que s'il existait une ligne neutre sollicitée uniquement par des efforts tranchants, normalement aux bases, elle devrait apparaître obscure, quand les plans de polarisation sont, l'un parallèle, et l'autre perpendiculaire à ces bases. En réalité, d'après cet expérimentateur, on n'observe rien qui puisse faire soupçonner nettement la présence de la ligne neutre, et, à son avis, il est peu probable qu'elle se rencontre à la position que la théorie lui assigne généralement, près ou au-dessus du centre de gravité des sections transversales ; sur cette direction, en effet, se trouve le renflement longitudinal de l'accolade, en vertu duquel la fibre neutre serait elle-même allongée ; elle doit se recourber probablement plus ou moins, en suivant le milieu des deux accolades, dans une position sans doute peu prévue par les indications théoriques en cours.

M. Léger précise sa pensée dans les termes suivants :

« Nous avons cru retrouver parfois dans la zone médiane sombre une éclaircie fugitive, au-dessus du centre de gravité de la section, éclaircie pouvant marquer le passage des compressions longitudinales supérieures aux tensions inférieures, soit la ligne de moindre déformation. Mais à droite et à gauche, cette trace se perd à la vue dans les ailes laiteuses, et pour déterminer dans la figure polarisée la position possible de cette ligne, on se trouve absolument réduit aux conjectures : du point α, il semble impossible qu'elle se dirige horizontalement vers les points du plus grand renflement longitudinal. Il ne serait pas improbable que cette ligne de moindre déformation ne fût la ligne médiane des accolades laiteuses. »

Ce que nous avons dit, au sujet des actions perpendiculaires aux faces latérales qui s'exercent sur la surface neutre, porte à penser que les images polarisées, pas plus que

les lignes de déformation, ne peuvent donner d'indication sur la position de cette ligne.

A notre avis, les observations de M. Léger s'appliquent uniquement à la zone des moindres mouvements moléculaires, dont l'examen des lignes de déformation révèle si nettement l'existence. Nous ne saurions trop insister d'ailleurs sur l'analogie qui existe entre les figures polarisées du verre et les lignes de déformation des métaux. Dans les deux cas, le tracé de la zone vraiment neutre, intermédiaire entre les accolades de compression et la région soumise à l'extension longitudinale, apparaît avec la même netteté.

Ligne de rupture. — On sait que lorsqu'une barre épaisse d'acier doux est fléchie jusqu'à sa rupture, entre des appuis assez éloignés l'un de l'autre, elle se sépare généralement en trois morceaux.

L'un de ces morceaux, qu'on désigne sous le nom de coin, occupe le milieu du barreau du côté concave, et les

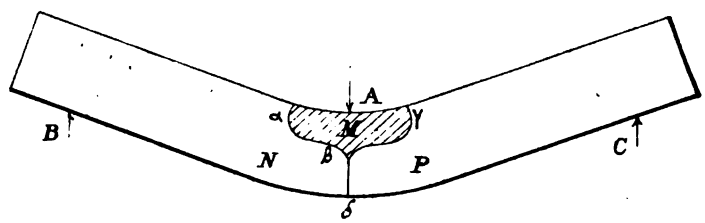


Fig. 28.

deux autres sont symétriques par rapport à la direction médiane des efforts (fig. 28).

Sur chacune des faces latérales, la ligne de séparation du fragment central et des fragments latéraux consiste, à la partie supérieure, dans une courbe présentant un point d'inflexion dans chacune des deux parties latérales et un point de rebroussement sur la ligne médiane Aδ. Cette courbe se prolonge jusqu'à la face convexe par une portion βδ de cette ligne médiane.

Si l'on mesure l'angle compris entre les deux courbes $\alpha\beta$ et $\beta\gamma$, on constate qu'il est sensiblement égal à l'angle que font entre elles les courbes de flexion des courbes qui précèdent la rupture : bien plus, les courbes $\alpha\beta$, $\beta\gamma$ elles-mêmes suivent exactement le tracé de ces lignes de déformation. Dans la partie $\beta\delta$, la rupture s'est faite suivant la bissectrice des réseaux d'extension, le reste de la cassure suit les lignes de déformation.

En examinant la cassure elle-même du métal, par exemple sous le coin M, on voit nettement que le métal est orienté suivant des alignements partant normalement de l'arête et s'écartant en éventail vers les faces latérales (fig. 29).

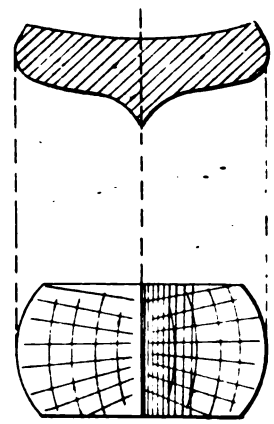


Fig. 29.

Il faut noter que c'est précisément l'aspect que présente l'ensemble des bissectrices des déformations permanentes de la face supérieure.

De plus, les rides dont les cassures sont ainsi sillonnées, sont coupées par des ressauts qui leur sont perpendiculaires.

On retrouve les mêmes particularités dans les parties obliques des cassures des fragments latéraux (fig. 30) ; au contraire, on ne remarque rien de particulier sur les parties normales aux arêtes, dont en général le grain garde une apparence uniforme.

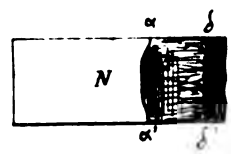


Fig. 30.

Avec un barreau de hauteur plus grande, nous avons obtenu la cassure représentée sur la figure 31.

Le barreau s'est séparé en deux morceaux M et N ; la moitié M présentant les fentes m, m' et le morceau N, la fente n.

L'examen de la figure montre que la partie p de la cassure et les fentes m, m', n ont la direction des lignes de déformation caractéristiques de la flexion.

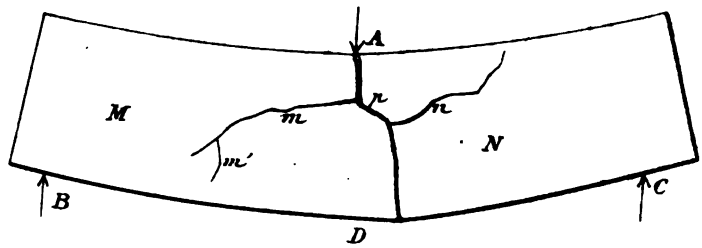


Fig. 31.

En outre, la partie oblique p est occupée par des rides analogues à celles dont il a été question précédemment.

On constate enfin que, dans ce cas, chacune des rides de la région p est sillonnée par des petites stries inclinées sur sa direction.

L. HARTMANN,
Chef d'escadron d'artillerie.

(*A suivre.*)

LES

ARMES OFFENSIVES ET DÉFENSIVES

A LA BATAILLE DU YALU (1)

La bataille du Yalu a été, au point de vue naval, l'événement le plus important du conflit entre la Chine et le Japon. Elle a assuré, dès le début, à la marine japonaise, la suprématie dans la mer Jaune.

A Port-Arthur et à Wey-Haï-Wey, la flotte a pris part au bombardement des forts; elle a achevé la destruction de la marine chinoise et a contribué, concurremment avec l'armée de terre, à la prise des deux arsenaux.

Mais c'est à l'embouchure du Yalu qu'a eu lieu le combat naval décisif entre les deux flottes.

Des études nombreuses et intéressantes ont paru dans différentes publications anglaises. En France, le *Yacht*, la *Revue maritime*, la *Marine française* et la *Revue d'artillerie*, par la plume de M. Weyl, de M. le lieutenant de vaisseau Lephay, de M. le capitaine Rollin, en ont fait un récit détaillé sur lequel il n'y a pas lieu de revenir.

Toutefois, depuis l'époque à laquelle ces articles ont paru, des renseignements plus complets ont permis de préciser les idées sur certains points restés obscurs.

La bataille du Yalu n'est qu'une image très imparfaite de ce qui se passerait, en Méditerranée par exemple, dans le cas d'un conflit entre les flottes européennes montées

(1) Les opinions émises dans cet article doivent être considérées comme personnelles à l'auteur (*Note de la Rédaction*).

par des équipages disciplinés et entraînés, munies d'un matériel perfectionné et parfaitement entretenu.

Le poids d'une bordée chinoise était six fois celui d'une bordée japonaise, mais cela ne suffisait pas pour donner à la flotte du Petchili une supériorité réelle. L'état du matériel, l'absence de canons à tir rapide, le peu d'instruction du personnel, mettaient très certainement les Chinois dans une situation d'infériorité marquée.

On ne peut donc songer à déduire des diverses phases de ce combat des conclusions ayant un caractère absolu relativement à la guerre moderne; mais il est possible, néanmoins, d'en tirer des enseignements utiles en étudiant de près certains épisodes et en soumettant à une sorte d'enquête technique les faits sur lesquels l'entraînement et la valeur du personnel ne peuvent avoir qu'une influence négligeable.

C'est ce que nous croyons intéressant de faire, — très brièvement du reste, — en laissant de côté le récit, déjà connu, de la bataille.

Nous nous limiterons à ce qui touche à l'armement proprement dit, sans aborder les questions très complexes et très controversées de tactique navale.

1° Coque des navires. — Les œuvres vives ont relativement peu souffert, mais les œuvres mortes, les superstructures et les mâts militaires ont été criblés. Les hommes étaient blessés autant par des débris de coque que par les éclats de projectiles.

Toutes les superstructures multiplient le nombre des fragments, augmentent les dimensions de la cible et font éclater des projectiles qui, sans cela, passeraient inoffensifs. Elles doivent donc être réduites au strict minimum compatible avec la condition d'avoir un navire habitable et se comportant bien à la mer.

Il y a eu de très nombreux cas d'incendies dans les aménagements et dans les soutes à charbon. Le bois, les

tentures doivent être évités autant que possible dans les ameublements. Les officiers japonais en sont arrivés à cette conclusion qu'au moment du branle-bas de combat, il serait nécessaire de descendre au-dessous du pont cuirassé tous les objets de literie. Il y aurait donc des soutes spéciales à prévoir dans ce but.

Les moyens dont on dispose actuellement pour combattre l'incendie paraissent insuffisants.

Enfin, l'importance qu'on doit attacher à la qualité des matières premières entrant dans la construction d'un navire a été démontrée de la façon la plus nette.

Les tôles ou profilés en métal doux n'ont pas été fendus et déchiquetés, mais déformés, ce qui a rendu plus faciles et plus rapides les réparations sommaires exécutées par les moyens du bord ou dans les arsenaux.

La remarque en a été faite spécialement par les Japonais, lorsqu'ils ont eu à réparer le *Matsushima* qui sortait de chantiers français (1). Ce garde-côte avait énormément souffert et la qualité de la matière première a été fort appréciée. Sur d'autres navires, construits avec un métal plus aigre, qui s'était fendu ou brisé, certaines réparations ont été beaucoup plus difficiles.

2° Protection. — La cuirasse a joué sans aucun doute un rôle important. Elle peut arrêter les projectiles à tir rapide. Tout ce qui n'était pas cuirassé a été haché, comme on devait s'y attendre.

Mais la cuirasse de faible épaisseur, sur toute la hauteur du navire, aurait certainement rendu plus de services que la ceinture cuirassée de grande épaisseur. Cela est d'autant plus vrai qu'à l'avenir il y aura lieu de prévoir l'emploi d'obus à la mélinite. Très peu de projectiles viennent frapper à la flottaison; la moyenne des coups se

(1) Il avait été construit, de même que l'*Itsukushima*, aux Forges et Chantiers de la Méditerranée, par M. Lagane, sur les plans de M. Bertin.

groupe beaucoup plus haut. D'ailleurs, les perforations pratiques sont de beaucoup inférieures aux chiffres théoriques, à cause des incidences qui diffèrent généralement de la normale.

La cuirasse ne suffit pas pour assurer le succès, car les bâtiments japonais étaient à cet égard beaucoup moins protégés que ceux de la flotte chinoise. Il paraît certain, surtout étant donné le rôle joué par l'artillerie, dont il sera question plus loin, que le poids mort considérable immobilisé par la cuirasse pourrait être utilisé plus efficacement s'il était consacré à l'artillerie.

L'hypothèse d'un navire dont les œuvres mortes auraient été détruites, continuant la lutte parce que ses œuvres vives, ses tourelles et ses ponts cuirassés seraient intacts, est illusoire. Un navire dont les œuvres mortes sont détruites flotte à la vérité, — mais peut être considéré comme désemparé et sera obligé de renoncer à la lutte.

Le pont cuirassé ne donne pas toujours une invulnérabilité complète. Un navire chinois a eu son pont cuirassé enlevé, sur une partie de la largeur, par un obus de 32c et a coulé en chavirant comme le *Victoria*. Cette vulnérabilité des ponts cuirassés est encore plus préoccupante avec des obus à la mélinite éclatant au-dessus de ces ponts après avoir traversé l'acastillage.

On peut du reste affirmer que les Chinois auraient perdu moins de navires si une part plus grande avait été donnée dans la construction de leurs bâtiments au système cellulaire.

Aucun des navires ne portait de nouvelles plaques en acier au nickel ou en acier harveyzé.

Quant au charbon, il a donné une bonne protection. A bord d'un navire chinois non cuirassé, il a suffi, disent les rapports, pour arrêter un projectile de gros calibre.

3° **Éperon.** — Son rôle a été nul. Plusieurs tentatives

ont été faites et des corps-à-corps ont été sur le point de se produire ; mais aucun abordage n'a eu lieu. Il ne faut pas en conclure que son utilité doive être mise en doute. Car l'éperon peut rendre les plus grands services pour achever un navire déjà désemparé par l'artillerie et les torpilles, ou bien encore un bâtiment, sentant que son artillerie est impuissante, peut, par un coup de hardiesse, tenter un dernier effort contre un adversaire mieux armé, mais évoluant mal.

4° **Vitesse.** — La vitesse a eu un rôle prépondérant.

L'amiral Ito, grâce à sa vitesse supérieure, a pu se tenir constamment, en évoluant autour des navires chinois, à la distance nécessaire pour être moins exposé aux coups de l'artillerie chinoise.

Il réglait lui-même sa distance de combat et prenait l'offensive.

La bataille du Yalu a démontré d'une façon certaine qu'un navire rapide et bien armé peut accepter la lutte avec un gros cuirassé.

Elle confirme la manière de voir des partisans des grands croiseurs rapides, à condition qu'ils soient fortement armés.

La vitesse apparaît plus nettement que jamais comme donnant aux bâtiments une arme à la fois offensive et défensive de premier ordre.

Les navires chinois ont été protégés beaucoup plus par la distance à laquelle se tenait l'amiral Ito que par leur cuirasse. Mais les évolutions continuelles à grande vitesse nécessitent de sérieux approvisionnements de charbon. La nécessité de l'étendue du rayon d'action s'est donc affirmée une fois de plus.

5° **Croiseurs auxiliaires.** — Le *Saikio*, armé en guerre, n'était pas fait pour combattre en ligne. Il a été entouré, désemparé de son gouvernail. Il a couru les plus

grands dangers et une partie de la flotte japonaise a dû venir à son secours.

Les bâtiments auxiliaires peuvent rendre de grands services, mais on doit éviter de les jeter dans la mêlée, sous peine de les voir devenir une gêne plutôt qu'un appoint.

En outre, comme leur protection est nulle, il est nécessaire qu'ils aient une grande vitesse et une artillerie puissante permettant de prendre l'offensive à distance. C'est là leur seul moyen de salut.

On a pu vérifier, du reste, au Yalu à quel point un navire de faible vitesse peut entraver les mouvements d'une escadre.

6° **Mousqueterie.** — Son rôle a été nul. Les mitrailleuses peuvent être utiles à certains moments, mais le fusil, qui immobilise un personnel nombreux, n'a aucune action efficace en comparaison de celle des mitrailleuses, à toutes les distances et particulièrement à celles auxquelles se trouvaient les navires pendant la plus grande partie du combat.

7° **Torpilles.** — La torpille automobile n'a joué qu'un rôle très effacé.

Étant donnés les ravages faits dans les batteries par l'artillerie, la présence de torpilles dans les tubes constituait un danger permanent et très réel.

Les Japonais ont généralement laissé leurs torpilles dans les soutes. Plusieurs navires chinois les ont jetées à l'eau pour s'en débarrasser.

Les tubes sous-marins ne présentent pas ces inconvénients et paraissent devoir être seuls employés désormais sur les grands navires. Mais il y a encore bien des expériences à faire avant d'avoir une solution tout à fait satisfaisante de ce difficile problème.

Les appareils de manœuvre ont mal fonctionné, ce qui a conduit certains officiers à réclamer des tubes fixes.

Les Chinois ont essayé de torpiller plusieurs navires japonais, notamment le groupe des petits navires qu'ils avaient entourés.

Les torpilles lancées à 80 m manquaient le but et aucune n'a atteint les navires ennemis.

Ces résultats, obtenus d'abord avec un torpilleur, puis avec un croiseur, dénotent une grande inexpérience des méthodes de lancement. La distance de lancement était, du reste, trop faible, avec des tubes donnant à la torpille une plongée initiale, car une torpille a passé sous l'*Akagi*. C'est un argument en faveur des tubes peu inclinés et aussi rapprochés que possible de la flottaison.

On a fait remarquer avec juste raison que, si les Japonais avaient eu à leur disposition des torpilleurs, ils auraient pu causer de plus grands ravages encore dans la flotte chinoise.

Malgré ses avaries, leur flotte n'aurait peut-être pas été obligée de quitter le champ de bataille à la nuit si elle avait eu sous la main des contre-torpilleurs pouvant être opposés à ceux des Chinois.

8° Artillerie. — Le rôle joué par l'artillerie a été prépondérant. C'est, en somme, le canon qui a réduit la flotte chinoise. C'est l'arme par excellence qui permet, à distance, indépendamment de l'état de la mer, d'atteindre les navires ennemis. Cette question a besoin, si on veut arriver à des conclusions précises, d'être examinée très en détail, en étudiant chacun des divers éléments.

9° Gros canons. — Le calibre le plus élevé en service à bord de la flotte chinoise était le 30c,5 Krupp. A bord des navires japonais, c'était le 32c Canet de 40 calibres de longueur, dont la puissance est égale à celle des anciens canons Krupp et Armstrong de 100 et de 110 tonnes.

Un obus de 32c a traversé de part en part un navire chinois et a éventré le pont cuirassé; le bâtiment frappé a coulé quelques minutes après en s'enfonçant par l'arrière.

D'autre part, des obus de 30c,5 ont désemparé la tourelle-barbette du *Matsushima*, alors que la pièce de 32c n'avait tiré que 4 coups.

Un obus de 30c,5 a éclaté dans la batterie du *Matsushima* allumant un incendie et tuant ou mettant hors de combat 80 hommes.

Il est évident que les canons de 30c,5 et 32c avaient un excédent de puissance considérable, étant données les cuirasses d'épaisseur moyenne contre lesquelles ils avaient à lutter. Mais il n'en est pas moins vrai qu'en dehors de la question de perforation proprement dite d'une plaque d'acier, les obus de gros calibres lancés à grande vitesse écrasent tout sur leur passage et ont des effets anéantissants.

Cela ne donne raison ni aux partisans déclarés des gros canons, ni à leurs détracteurs. On a pu vérifier ce que l'on savait déjà : qu'un seul coup heureux avec un gros projectile permet de couler un navire. La justesse du canon de 32c était du reste très grande.

Mais il a été prouvé que la simplicité dans la manœuvre des grosses pièces est un élément de première importance.

Le chargement de toutes les grosses pièces est forcément assez lent.

Les appareils hydrauliques ont très bien fonctionné au début, mais des éclats de projectiles ont, alors que les pièces n'avaient tiré que 3 ou 4 coups, brisé les tuyaux et mis hors de service les monte-charges et les appareils de pointage. Il eût fallu pouvoir manœuvrer à la main.

C'est un nouvel argument que peuvent faire valoir les partisans de l'équilibrage des tourelles et de la double manœuvre mécanique et à la main, avec suppression des tuyaux et de certains appareils d'asservissement, ingénieux mais trop compliqués pour la manœuvre.

L'électricité n'est pas non plus à l'abri des avaries, mais elle permet néanmoins de réaliser d'heureuses simplifications.

Les partisans de l'électricité ont toujours indiqué comme un des inconvénients de l'hydraulique la congélation de l'eau dans les appareils de manœuvre par basse température.

La guerre sino-japonaise a confirmé cette observation, car un des rapports officiels contient la mention ci-après qui est tout à fait probante : « Les systèmes hydrauliques de manœuvre ont donné beaucoup de souci par les basses températures en exigeant l'entretien constant de foyers dans la tourelle et autour des appareils. On estime que l'emploi de moteurs électriques et surtout de moteurs à bras est bien préférable. »

Les pièces de 30c,5 des navires chinois étaient jumelées. La plupart du temps, l'une était chargée avec un obus ordinaire, l'autre avec un obus de rupture.

Le tir simultané des pièces — qui, du reste, n'avait guère sa raison d'être — suffisait à causer des dégâts à bord du navire lui-même, tant était considérable l'ébranlement produit dans la coque.

10° Artillerie à tir rapide. — Le canon à tir rapide a décidé du sort de la bataille du Yalu. Son rôle a été prépondérant. Il a permis aux Japonais, dès le début de l'action, de cribler de projectiles les œuvres mortes des navires chinois.

A cet égard, les Japonais avaient sur les Chinois, au point de vue de l'armement, une supériorité incontestable. Ces derniers avaient encore les canons Krupp, avec fermeture à coin, dont la manœuvre est beaucoup trop lente.

Il faut ajouter que, de part et d'autre, le tir des canons de moyen calibre a manqué de justesse et que la dépense de munitions a été considérable.

Quand les trois bâtiments japonais ont été isolés du reste de l'escadre, les Chinois les tenaient sous leurs feux et auraient pu les écraser. Les Japonais ont pu échapper grâce au courage de leurs équipages et à la sûreté de leurs manœuvres.

Il a été reconnu que plusieurs des projectiles de rupture des canons de 12c japonais n'avaient pas pénétré très profondément dans les cuirasses chinoises. Aux distances de combat, ils n'avaient qu'une puissance de perforation et une puissance vive relativement faibles.

On peut affirmer que les canons construits en Angleterre que possédait la flotte japonaise n'avaient pas une vitesse suffisamment grande; cette vitesse était inférieure à 700 m. Les effets de l'artillerie à tir rapide eussent été tout autres si ces canons avaient eu une grande vitesse initiale (voisine de 800 m) et une grande tension de trajectoire.

Ces considérations donnent raison aux partisans des canons longs et des grandes vitesses, car avec ces engins on peut encore produire des effets destructeurs considérables et se rapprocher du tir de but en blanc aux distances de 2000 m qu'il faut envisager comme étant des distances réelles de combat.

Le 12c s'est d'ailleurs montré, ce qu'on savait déjà, un excellent calibre, très maniable et très propre à l'armement des croiseurs.

11° Disposition de l'artillerie. — Les épisodes de la bataille du Yalu fournissent encore des indications utiles relativement à la disposition de l'artillerie.

Les inconvénients des réduits cuirassés apparaissent plus que jamais, à moins que chacune des pièces ne soit mise en *box*. Dans tous les cas, ce qui s'est passé dans la batterie du *Matsushima*, où un seul projectile a déterminé une explosion qui a mis hors de combat 80 hommes, montre tout au moins la nécessité de fractionner les réduits et les batteries en plusieurs parties, afin de localiser les effets.

Pour les pièces de gros calibres, on doit encore une fois reconnaître les inconvénients très grands des tourelles jumelées, quels que soient les avantages qui en résultent au point de vue de la réduction des poids.

La moindre avarie survenue aux monte-charges ou aux appareils de pointage en direction immobilise la moitié et quelquefois les deux tiers de la puissance offensive d'un navire en canons de gros calibre.

L'expérience a confirmé ce qu'indiquait à cet égard le raisonnement.

Dès le début de l'action, les deux pièces de 30ᶜ jumelées d'un des navires chinois en tourelle-barbette ont été paralysées par un simple obus de petit calibre, dont les éclats avaient atteint les appareils de manœuvre hydraulique.

Dans le même ordre d'idées, il ne suffit pas d'avoir à bord une grosse pièce, unique, comme sur le *Matsushima*. Il est préférable d'avoir deux bouches à feu de calibre moindre, sous peine de voir la puissance offensive du navire réduite dans une proportion considérable par le seul fait de la mise hors de service d'un appareil hydraulique.

Il ne paraît pas que les tourelles-barbettes actuelles protègent assez efficacement le personnel et les engins de manœuvre contre les petits projectiles, dont un seul suffit pour immobiliser une pièce. Il serait nécessaire d'augmenter l'épaisseur des carapaces. D'autre part, en généralisant l'emploi des tourelles fermées, on se heurterait aux inconvénients que présentent ces tourelles, notamment au point de vue du poids et de la solidarité qu'elles établissent entre le cuirassement et la plate-forme mobile qui porte les canons. Quelle serait en effet l'action d'un projectile ne perforant pas, mais ébranlant tout l'ensemble?

En tout cas, il est indispensable de disperser les pièces, de renforcer l'armement de chasse sans négliger ni l'armement de retraite, ni celui en belle. Lorsque deux escadres évoluent sans cesse, et surtout avec la tactique enveloppante, il est très important que chaque pièce ait le plus grand champ de tir possible, qu'elle soit à deux fins et tire suivant l'axe et par le travers.

Les feux de salves, exécutés avec une bordée tout entière, sont désormais sans objet ; la mise de feu à distance

par l'électricité n'a donc plus sa raison d'être. Il est bon de remarquer à ce propos que pendant le combat toutes les canalisations de mise de feu des pièces à tir rapide ont été détériorées par le tir des grosses pièces. D'une façon générale, il y a lieu de simplifier le plus possible ces canalisations qui sont très exposées à être mises hors de service dans un navire, dont toutes les œuvres mortes seront criblées par les projectiles ennemis.

12° Effets des projectiles. — Il n'y a à enregistrer aucun coup bien probant des obus de rupture contre les parties cuirassées. Les canons de 30c,5 des Chinois ont fréquemment tiré avec des obus ordinaires.

Tout obus pouvant éclater après avoir pénétré dans le navire produisait beaucoup plus de ravages que les obus de rupture qui n'ont pas de raison d'être contre les navires non cuirassés.

L'augmentation du nombre d'éclats dans une batterie a une importance très grande.

La bataille du Yalu ne donne pas de renseignement sur les effets des obus à grande capacité et à explosifs puissants, car aucune des deux flottes n'avait à sa disposition de projectiles de cette espèce. Mais on peut s'en rendre compte d'après le rôle joué par les obus ordinaires.

13° Approvisionnements de munitions près des pièces. — Les expériences faites dans les polygones avaient semblé montrer que l'on pouvait, sans grand inconvénient, avoir auprès des pièces des approvisionnements de munitions pour les canons à tir rapide. Plusieurs installations nouvelles ont été faites dans cet ordre d'idées.

Ce qui s'est produit à bord du *Matsushima,* où un obus de 30c a fait éclater les munitions de 12c déposées dans le réduit, prouve que les inconvénients d'accumulations de munitions auprès des pièces sont beaucoup plus graves qu'on ne l'avait supposé. C'est un point qui n'est pas en-

core élucidé. En tout cas, on pourrait n'avoir auprès des bouches à feu que les projectiles et quelques douilles isolées les unes des autres, les autres charges n'étant montées qu'au fur et à mesure des besoins. Mais il faudrait alors accepter pour les canons à tir rapide les inconvénients qu'entraîne la séparation de la charge et du projectile.

14° Approvisionnement des pièces. — La consommation des munitions a été assez faible pour les grosses pièces des Japonais.

Il a été tiré 12 obus de 32ᶜ par les pièces des trois garde-côtes, soit une moyenne de 4 coups.

Par contre, la consommation des munitions a été considérable pour les canons à tir rapide. On a cité le chiffre de 200 coups pour un seul canon de 12ᶜ. A bord du *Matsushima*, à un moment donné, il a été tiré une centaine de coups dans un peu plus d'une minute avec les 11 canons de 12ᶜ, ce qui faisait une consommation de 7 à 8 coups par minute et par pièce. On a prétendu qu'un des motifs, qui avaient engagé les Japonais à cesser le combat à la tombée de la nuit, était l'épuisement total de leurs munitions à tir rapide. Cela est assez vraisemblable.

Du côté des Chinois :

Les 8 canons de 30ᶜ,5 ont tiré 197 coups, soit de 24 à 25 par pièce.

Ceux de 15ᶜ, 268 coups, soit 67 par pièce. Mais ce n'étaient pas des canons à tir rapide. Les Chinois ont d'abord tiré leurs projectiles ordinaires qui ont fait plus de mal que les obus de rupture. A la fin, ils n'avaient que des obus de rupture qui n'avaient pas la même efficacité contre des navires non cuirassés.

Il y a eu, surtout dans la flotte chinoise, un réel gaspillage de munitions, de sorte qu'il est difficile d'aboutir à une conclusion bien précise. Mais il semble que, pour des canons à tir rapide, un approvisionnement de 150 à 200 coups par pièce doit être considéré comme un minimum,

surtout à bord des croiseurs qui doivent harceler l'ennemi et évoluer sans cesse.

On pourrait également, dans les approvisionnements, diminuer le nombre des obus de rupture.

15° Distance de combat. — La bataille du Yalu donne à cet égard d'intéressantes indications.

Les Chinois ont ouvert le feu à 4000 m (d'après certains rapports, 5 000 m), ce qui était absolument exagéré. Les Japonais ont commencé le tir seulement à 3000 ou 3 500 m.

A 2000 m, la canonnade est devenue très vive. Les Japonais, qui évoluaient sans cesse et qui, grâce à la supériorité de leur vitesse, étaient maîtres de régler la distance du combat comme ils l'entendaient, se tenaient, suivant diverses relations, entre 900 et 1 400 m des navires chinois. On peut admettre 1 500 à 2000 m comme moyenne ordinaire de la distance de combat.

C'est donc sur le tir à cette distance que l'on doit se baser pour déterminer les conditions balistiques des bouches à feu. On voit combien il serait avantageux d'avoir des canons à forte vitesse initiale et à grande tension de trajectoire permettant de tirer de but en blanc à ces portées, d'autant plus que, comme ces distances varient sans cesse, le réglage du tir devient plus difficile s'il faut à chaque instant modifier la hausse.

En outre, les évolutions ont amené plusieurs fois les navires des deux flottes à 80 ou 100 m les uns des autres; par conséquent, le cas du bord à bord s'est présenté et on peut parfaitement admettre qu'à ce moment il soit avantageux d'avoir des pièces permettant de tirer momentanément, pendant deux ou trois minutes, à raison de 6 à 8 coups par minute. Le degré de rapidité que comportent la manœuvre de la fermeture de culasse et celle de l'affût n'est donc pas une chose négligeable.

On a préconisé, pour l'attaque des navires cuirassés, le

combat à petite distance avec des obus à explosifs puissants, lancés avec de faibles vitesses initiales ; cela permettrait, il est vrai, de tirer un excellent parti des anciens canons à vitesse initiale réduite. Cette tactique peut avoir sa raison d'être lorsqu'il s'agit de deux flottes cuirassées, mais quand on dispose de croiseurs rapides, qui se tiennent à distance, il importe d'avoir des bouches à feu à grande tension de trajectoire.

De plus, un navire, qui ne pourrait combattre qu'à faible distance avec des canons donnant 400 à 500 m de vitesse, serait bien vite mis hors de combat par l'artillerie à tir rapide, avant même qu'il ait pu se servir efficacement de ses bouches à feu.

Il semble donc que le combat du Yalu donne raison et au point de vue tactique et au point de vue balistique aux partisans des fortes vitesses initiales.

Ces quelques notes peuvent se résumer de la façon suivante :

La bataille du Yalu a mis en évidence les inconvénients très grands :

des superstructures,
de tout ce qui est inflammable,
des dispositions de pièces en réduits,
des tourelles à canons jumeaux,
d'une trop grande accumulation des munitions près des pièces, surtout dans une batterie non compartimentée.

Elle a montré le rôle effacé :

de l'éperon et des torpilles (en grande partie parce qu'on en a fait un mauvais usage ou que les circonstances ne s'y sont pas prêtées),
de la mousqueterie.

Elle a montré également :

l'efficacité de la cuirasse contre des canons à tir rapide de puissance moyenne (ce qui n'a rien d'étonnant),

l'utilité des compartiments cellulaires,

l'utilité d'augmenter les approvisionnements des pièces,

l'importance de la qualité des matières premières employées à la construction d'un navire,

la nécessité de prendre des dispositions de combat très méticuleuses.

Elle a fait ressortir le rôle prépondérant :

du canon et de l'artillerie à tir rapide en particulier,

de la puissance vive des projectiles à tir rapide à des distances de 2 000 m au moins,

des tensions de trajectoires des pièces et de leur justesse à la même distance,

des obus à éclats multiples plutôt que des obus de rupture proprement dits,

de la vitesse du navire, comme élément essentiel à la fois pour l'offensive et pour la défensive,

de la facilité d'évolution et de l'étendue du rayon d'action.

Il est évident que les poids considérables immobilisés à bord des bâtiments blindés — surtout par les ceintures cuirassées — seraient employés beaucoup plus utilement, à déplacement égal, à augmenter l'artillerie et à accroître la vitesse et le rayon d'action du navire.

Sans cela la guerre navale ne sera jamais qu'une lutte sanglante de laquelle chacun se retirera meurtri et désemparé, hors d'état de reprendre la mer et sans victoire certaine.

Comme on l'a dit très justement :

Les armes défensives retardent la défaite, les armes offensives seules donnent la victoire.

P. MERVEILLEUX DU VIGNAUX.

RENSEIGNEMENTS DIVERS

Allemagne : Expériences de tir sur les ballons. — Les expériences de tir sur les ballons, exécutées en Russie à Oust-Ijora en 1890 et à Krasnoé-Selo en 1891, ont montré quelle était l'efficacité du tir à shrapnel sur les ballons captifs (1).

Des essais du même genre ont été entrepris l'année dernière en Allemagne au polygone de Jüterbog.

On constata d'abord, en faisant exécuter le feu contre un ballon, élevé seulement à quelques centaines de mètres, par 6 tireurs d'élite, que le feu du fusil était sans effet ; la diffusion des gaz à travers les petits orifices produits par le passage des balles était insignifiante.

Puis, on laissa le ballon s'élever à 1 000 m environ, et on fit ouvrir contre lui le feu à shrapnel d'une batterie de campagne. Après un premier coup long, tous les autres donnèrent des atteintes dans le ballon, qui ne tarda pas à vaciller fortement : on vit l'enveloppe se rider peu à peu, se déchirer ; bientôt la descente du ballon commença, et l'on dut amener rapidement le câble. L'enveloppe avait de larges ouvertures, le filet était fortement endommagé, la nacelle seule était presque intacte.

On peut conclure de là qu'un ballon, qui ne dépasse point l'altitude, à laquelle il est encore possible d'observer utilement, n'a rien à craindre du feu du fusil, mais est menacé de destruction, s'il a à subir le feu des shrapnels.

(D'après le *Razviédtchik*, n° 209.)

Il est curieux de rapprocher cette conclusion de celle, tout opposée, qu'a donnée la *Militär-Zeitung*, à l'occasion d'expériences analogues exécutées en Autriche. (V. *Revue*, déc. 1894, p. 273.)

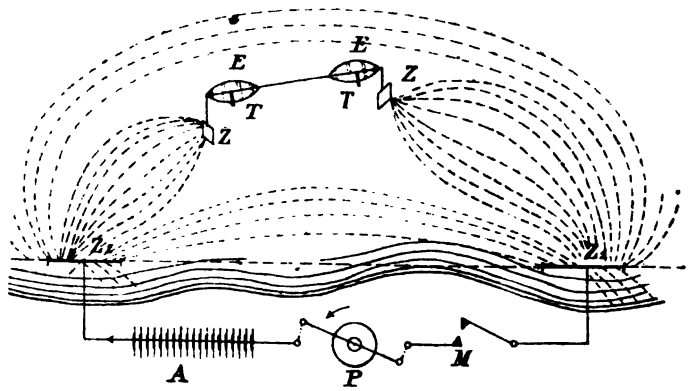
---

(1) Le colonel Orloff a donné sur ce point des indications détaillées dans son ouvrage, intitulé : *De la tactique des aérostats*, p. 29 et suivantes. Voir aussi *Revue d'artillerie*, t. 37, mars 1891, p. 577.

Allemagne : Communication télégraphique sans ligne métallique à travers une masse liquide. — La question de l'établissement d'une communication télégraphique entre deux points *non reliés par une ligne métallique* a été, depuis longtemps, l'objet de nombreuses recherches.

Dans ces dernières années notamment, deux ingénieurs anglais, MM. Stevenson et Preece, ont fait, sur ce sujet, des études intéressantes.

Plus récemment, un ingénieur allemand, M. Rathenau, a exécuté dans le lac Wann (près de Berlin), des expériences, basées sur le fait suivant.



Un courant passant dans une grande masse de liquide ne se propage pas seulement en ligne droite entre les électrodes; les filets de courant s'étendent en courbes de part et d'autre de cette ligne. Si l'on introduit dans le liquide un conducteur, celui-ci absorbe un nombre de filets de courant correspondant à la différence de potentiel entre les points réunis métalliquement. Les courants ainsi captés peuvent actionner des instruments récepteurs.

Le croquis ci-joint (1) montre le mode de propagation du

(1) D'après les *Mittheilungen über Gegenstände des Artillerie- und Genie-Wesens*, 1895, n° 3.

courant et indique la disposition adoptée par M. Rathenau pour ses expériences.

A, batterie d'accumulateurs de 55 éléments ;

P, interrupteur actionné par moteur électrique ;

M, manipulateur télégraphique ;

Z_1 Z_1, plaques de zinc mises à la terre, distantes entre elles de 500 mètres et reliées par câbles à la batterie d'accumulateurs ;

ZZ, plaques de zinc plongeant dans l'eau, fixées à deux embarcations E, distantes entre elles de 50 à 100 mètres ; ces plaques sont en relation, par l'intermédiaire de câbles, avec deux téléphones récepteurs T.

Les résultats ont été satisfaisants. Il a été possible d'éloigner assez les embarcations E du rivage pour établir une transmission télégraphique très nette entre la station de Wannsee et celle de New-Cladow, dont la distance était de 4 500 m. Les signaux se manifestaient dans les téléphones par un léger bourdonnement facile à percevoir; deux télégraphistes, habitués à la lecture au son, purent recevoir très facilement les dépêches émises à terre. La distance maxima de transmission n'était pas atteinte.

Il paraît d'ailleurs possible d'apporter certaines améliorations au procédé de M. Rathenau. Le téléphone convient, parce que, tout en étant d'une grande sensibilité, il est très robuste ; mais il y aurait avantage à en employer un dont les vibrations fussent de 600 ondes par seconde [1] et à faire concorder la « fréquence » du courant avec celle propre à la membrane.

Au point de vue pratique, il serait désirable que les signaux Morse pussent être enregistrés ; or, on a construit

[1] Lord Rayleigh a démontré que le téléphone, ou l'oreille, est environ 600 fois plus sensible pour les vibrations de 600 ondes par seconde que pour celles de 130. Dans le cas considéré, la fréquence était de 150. Il faudrait donc employer un téléphone dont la partie vibrante, sous la forme par exemple d'une languette accordée, possédât une note propre correspondant à cette hauteur, condition qui n'est pas remplie dans la disposition usuelle.

un appareil qui permettra probablement de transformer les signaux acoustiques en signaux optiques pouvant être recueillis photographiquement. Enfin, par l'application de divers procédés dont on peut disposer pour renforcer les effets, il paraît possible d'augmenter sensiblement la distance.

D'après la revue *l'Éclairaje électrique,* du 17 novembre 1894, à laquelle sont empruntés la plupart de ces renseignements (1), on parviendrait, dans ces conditions, — et si les prévisions se réalisent, — à établir, sans employer de ligne de communication métallique, des relations télégraphiques non seulement entre la terre et un navire, mais aussi entre deux navires ou entre deux rivages.

Autriche-Hongrie : Le fusil de 5^{mil}. — Diverses publications ont signalé, comme imminente, l'adoption d'un fusil à répétition du calibre de 5^{mil} en Autriche.

Cette nouvelle paraît prématurée. On a construit et expérimenté en Autriche des fusils de 5^{mil}; mais le fusil Mannlicher de 8^{mil} actuellement en service est considéré comme parfaitement suffisant. Les essais en cours semblent donc n'avoir d'autre objet que de poursuivre la recherche du meilleur fusil de l'avenir, afin de pouvoir, le cas échéant, en assurer la prompte fabrication.

L'arme à l'étude est du système Mannlicher. La vitesse initiale est de 850 m ; la trajectoire est assez tendue pour que, jusqu'aux moyennes distances, le tireur n'ait pas à se préoccuper du maniement de la hausse.

La force de pénétration est très grande. Un tir exécuté à 4 000 m sur des chevaux vivants a permis de constater que les balles produisaient, même à cette distance, des blessures graves.

L'adoption du calibre de 5^{mil} soulève encore de nom-

(1) L'*Éclairage électrique* indique, comme source de ses renseignements, l'*Elektrotechnische Zeitschrift* du 8 novembre 1894.

breuses et importantes objections et la question est loin d'être résolue.

En Norvège, le fusil de 5^{mil} a été écarté à la suite d'expériences dont les résultats n'avaient cependant pas été défavorables.

Enfin si, comme on l'affirme, on juge nécessaire de réaliser une vitesse initiale de 900 m et une vitesse de rotation de 3 600 tours à la seconde, il convient de rechercher une nouvelle poudre sans fumée, plus puissante que la poudre actuelle, et aussi, par suite, un métal plus résistant pour la fabrication des canons de fusils. Les poudreries autrichiennes ont fait à ce sujet quelques expériences satisfaisantes.

(D'après la *Militär-Zeitung*, n° 4, l'*Armee-Blatt*, n°s 3 et suivants, la *Rivista di Artiglieria e Genio*, janvier et février 1895.)

Italie : Modifications apportées à l'organisation de l'artillerie. — D'importantes réformes militaires ont été réalisées en Italie à la fin de l'année dernière.

Les principales de ces réformes sont :

La réorganisation des districts militaires ;

Le remaniement des tarifs de solde ;

La réduction du nombre des officiers généraux ;

La réunion de l'École des sous-officiers à l'École militaire de Modène ;

La réorganisation de l'administration centrale.

En ce qui concerne l'artillerie [1], les modifications ont été les suivantes :

a) Suppression des inspectorats généraux de l'artillerie et du génie ;

b) Transformation de 6 batteries de campagne en batteries de montagne.

---

[1] Voir *Revue d'artillerie*, t. 30, juillet 1887, p. 371 ; septembre 1887, p. 578 ; — t. 31, novembre 1887, p. 177 ; — t. 33, octobre 1888, p. 84 ; décembre 1888, p. 287 ; — t. 38, septembre 1891, p. 580.

L'augmentation du nombre des batteries de montagne était, depuis quelque temps déjà, reconnue nécessaire; la nouvelle organisation sanctionne l'emploi, comme telles, de 6 batteries dites *transformables* (1). A cette mesure correspond une augmentation du nombre des batteries de milice mobile, qui permet de conserver dans l'armée mobilisée le même nombre de batteries de campagne.

c) Dissolution des 5 régiments d'artillerie de forteresse, suppression des 14 directions territoriales d'artillerie et constitution de 12 commandements locaux d'artillerie, comprenant un service technique du matériel et en général deux *brigades* (2) d'artillerie de forteresse ou de côte.

L'économie réalisée de ce chef est en partie employée à porter de 68 à 76 le nombre des compagnies d'artillerie de forteresse ou de côte.

d) Diminution du nombre des établissements de production d'armes, de munitions et de voitures (10 au lieu de 15).

Les dépenses concernant la direction et l'administration se trouvant ainsi notablement réduites, on pourra reporter une partie des crédits sur l'outillage et donner plus de développement aux expériences. La production sera toujours proportionnée aux besoins.

Sur ces bases nouvelles, l'artillerie italienne comprend dans son ensemble :

Une inspection d'artillerie de campagne,
Une inspection d'artillerie de forteresse,
Une inspection des constructions,
Une inspection des armes et du matériel,
Une commission supérieure d'expériences,

---

(1) Cette dénomination s'applique à un certain nombre de batteries qui ont reçu une instruction permettant de les transformer éventuellement en batteries de montagne. Voir *Revue d'artillerie*, t. 40, juillet 1892, p. 380.

(2) En ce qui concerne l'artillerie italienne, la brigata (*brigade*) correspond à l'unité qui est appelée *groupe* en France et *Abtheilung* en Allemagne.

4 commandements d'artillerie de campagne,
2 commandements d'artillerie de forteresse,
12 commandements locaux,
24 régiments d'artillerie de campagne,
1 régiment d'artillerie à cheval,
1 régiment d'artillerie de montagne,
22 *brigades* d'artillerie de côte ou de forteresse (76 compagnies).
5 compagnies d'ouvriers.

Chaque *régiment d'artillerie de campagne* comprend : un état-major, deux *brigades* de batteries, une ou deux compagnies du train et un dépôt.

L'ensemble des 24 régiments représente, au total, 186 batteries de campagne et 36 compagnies du train.

Le *régiment d'artillerie de montagne* comprend : un état-major, 5 *brigades* (15 batteries) et un dépôt.

Les *établissements de l'artillerie* sont :

Une manufacture d'armes [1],
3 arsenaux,
2 laboratoires de pyrotechnie,
Un laboratoire de précision,
2 poudreries,
Un atelier de construction.

L'*artillerie de la milice mobile* est constituée comme il suit :

14 *brigades* d'artillerie de campagne (62 batteries),
15 compagnies du train,
42 compagnies d'artillerie de côte ou de forteresse,
5 *brigades* d'artillerie de montagne (15 batteries).

---

[1] Cette manufacture sera celle de Terni, mais la suppression des manufactures de Brescia, de Turin et de Torre-Annunziata n'est pas encore un fait accompli. Le budget de l'exercice 1895-1896 prévoit des fonds pour la fabrication de 100 000 fusils de petit calibre dont 40 000 à livrer par la manufacture de Terni, 60 000 à livrer par les trois autres manufactures. Jusqu'alors, le ministre s'est borné à interdire l'inscription de nouveaux ouvriers.

Aux décrets concernant les réformes sont annexés un certain nombre de tableaux.

Le tableau I indique la composition de l'état-major général, qui, indépendamment du ministre, du sous-secrétaire d'État, des directeurs généraux et des officiers adjoints aux services étrangers à l'armée, comprend: 5 généraux d'armée, 45 lieutenants-généraux, 88 généraux-majors et 3 généraux-majors médecins.

Le tableau V fait connaître le nombre total des officiers qui sont attribués à l'artillerie dans chaque grade.

Ces nombres sont les suivants :

33 colonels, 37 lieutenants-colonels, 112 majors, 454 capitaines, 924 lieutenants et sous-lieutenants, soit, au total, 1 560 officiers.

Russie : Constitution du « Groupe de batteries » dans l'artillerie montée. — Un ordre récent vient d'introduire dans l'artillerie de campagne russe une importante modification en y créant, comme intermédiaire entre la batterie et la « brigade » d'artillerie montée (*piéchaïa artilleria*) [1], une unité tactique nouvelle, composée suivant les cas de 2 ou 3 batteries, et appelée à jouer un rôle analogue à celui de nos « groupes ».

On sait que les batteries montées actives (2) sont actuellement réparties en 48 brigades comprenant en principe 6 batteries ; ces brigades sont attachées chacune en permanence à l'une des 48 divisions d'infanterie, dont elles doivent constituer en temps de guerre, l'artillerie divisionnaire (3). La brigade d'artillerie est, dès le temps

(1) L'organisation de l'artillerie à cheval (*konnaïa artilleria*) n'est point modifiée. (Voir *Revue d'artillerie*, t. **22**, p. 575.)

(2) Indépendamment des batteries actives, il existe des brigades d'artillerie montée, dites *de réserve*, dont l'organisation et les transformations successives ont été exposées dans la *Revue* (t. **39**, p. 371, t. **27**, p. 483, etc).

(3) Il n'existe pas en Russie d'artillerie de corps; le Commandant de l'artillerie du corps d'armée (« General-lieutenant ») ne peut disposer d'une partie des batteries divisionnaires que sur un ordre spécial du Commandant du corps d'armée.

de paix, subordonnée au commandant de la division d'infanterie sous le rapport du service général, de la discipline et de l'instruction militaire d'ensemble ; elle a pour chef direct un commandant de brigade du grade de général-major (général de brigade).

Chaque batterie (comprenant 8 pièces, réparties en 4 sections) est commandée par un colonel ou lieutenant-colonel. Les demi-batteries sont commandées par deux capitaines (1). La batterie compte en outre trois lieutenants ou sous-lieutenants, dont l'un est chargé de la conduite des caissons (2).

Il n'existait pas jusqu'ici d'unité intermédiaire entre la batterie et la brigade ; il avait donc fallu régler l'organisation du commandement du groupe, éventuellement formé pendant le combat, par un certain nombre de batteries.

Ce commandement était dévolu au plus ancien des commandants de batterie présents sur la position ; mais il était seulement relatif à la conduite du feu et ne s'exerçait plus en dehors du tir.

Il y avait là un vice réel d'organisation : d'une part, le commandement effectif des 6 batteries était bien difficile à réaliser pour le commandant de brigade, quand les batteries étaient réunies, et, d'autre part, la direction du groupe, formé suivant le cas par un nombre plus ou moins grand de ces batteries, était insuffisamment assurée.

L'organisation nouvelle remédie à cet état de choses : Par ordre impérial du 23 octobre/4 novembre 1894, les brigades d'artillerie montées (actives et de réserve) de la Russie d'Europe et du Caucase doivent être subdivisées

(1) Le grade de major, intermédiaire entre ceux de capitaine et de lieutenant-colonel, a été supprimé en 1884.

(2) Voir, au sujet de l'organisation des batteries, *Revue d'artillerie*, t. 16, p. 544, et t. 43, p. 319 et 410.

en groupes de 3 ou 2 batteries ; chacun de ces groupes est nommé « division » (*divisione*) [1].

Un deuxième ordre du 26 février/10 mars 1895 indique les mesures de détail relatives à l'organisation du commandement des « divisions » et prescrit la formation de ces divisions pour les 44 (2) brigades actives de la Russie d'Europe, savoir : 3 brigades de la garde, 3 brigades de grenadiers et 38 brigades de la ligne. Ces 44 brigades, formant chacune actuellement un seul groupe de 6 batteries (3), comprendront désormais 2 groupes (divisions) de 3 batteries, soit, en tout, 88 divisions.

D'après le même ordre, le commandement des batteries sera dorénavant exercé : dans la garde par des colonels, dans les grenadiers et dans la ligne par des lieutenants-colonels. Toutefois, les commandants de batterie de la Russie d'Europe, qui ont actuellement le grade de colonel, conserveront leur commandement jusqu'à ce qu'ils soient appelés à d'autres fonctions, ou jusqu'à leur retraite.

Nous reproduisons ci-après l'instruction relative à l'organisation du commandement des « divisions », annexée à l'ordre précité.

Instruction relative à l'organisation du commandement de la « division » dans la brigade d'artillerie.

I. *Règles générales.*

1. Le commandement de la division est exercé par un *commandant de division.*

---

(1) La division d'infanterie ou de cavalerie porte en russe le nom de « divisia ». Il ne peut y avoir, par suite, de confusion entre cette unité et le groupe d'artillerie ou le groupe de cavalerie, dénommés tous deux « divisione ».

(2) Depuis la création du XIXe corps d'armée (voir *Revue d'artillerie*, avril 1895, p. 112), l'armée d'Europe comprend 44 brigades d'artillerie montée, au lieu de 43.

(3) En réalité 5 de ces brigades (7e, 10e, 12e, 15e et 26e) sont à 8 batteries; mais 2 de ces 8 batteries sont destinées aux brigades de chasseurs et ne comptent pour ainsi dire que pour ordre dans leur brigade. (Voir *Revue d'artillerie*, t. 40, p. 386.)

2. La composition de l'état-major de la division est réglée par un état spécial.

II. *Du commandement de la division.*

3. Les commandants de division sont choisis par le Grand-maître de l'artillerie parmi les commandants de batterie, et nommés par décret impérial.

4. Le commandant de division a pour chef direct le commandant de la brigade à laquelle appartient sa division.

5. Le commandant de division est, sous tous les rapports, le chef immédiat de cette division. Il en dirige l'instruction militaire, dans toutes ses parties, aussi bien qu'il est responsable de la bonne administration des batteries.

6. Il dirige personnellement, de concert avec les commandants de batterie, tous les exercices préparatoires au tir ; pendant le tir, il a la haute direction du feu et de la manœuvre de sa division.

7. Il doit veiller au maintien dans la division de la discipline et de l'esprit militaire, et à la stricte exécution du service ; s'assurer que l'instruction est donnée d'une façon conforme aux bases générales de l'instruction, aux programmes et règlements en vigueur ; que les hommes proposés pour l'avancement sont suffisamment préparés aux fonctions qu'ils sont appelés à remplir ; enfin s'occuper activement de l'hygiène des hommes et des chevaux.

8. Le commandant de la division est chargé de la surveillance de la gestion des commandants de batterie. A ce titre, il veille à l'entretien régulier du matériel d'artillerie, et, d'une façon générale, de tous les objets dont dépend la préparation à la guerre. Il tient la main à la production régulière des diverses pièces administratives des batteries et à la stricte exécution des règles établies à ce sujet. En cas de changement du commandant de batterie, il s'assure que la remise du service et la prise en charge sont régulièrement effectuées.

9. Dans le cas de manquements au service, il adresse ses observations aux commandants de batterie, et, d'une façon générale, s'attache à prendre les mesures nécessaires pour prévenir toute négligence. Dans les cas graves, il rend compte au commandant de brigade.

10. Dans le cas de désordre dans l'administration des batteries, provenant de l'inaction personnelle ou de la négligence du commandant de division, sa responsabilité se trouve engagée comme par un manquement au service.

11. Deux fois par an le commandant de division passe l'inspection de ses batteries ; il en rend compte au commandant de brigade.

III. *Droits du commandant de division.*

12. Le commandant de division désigne l'un des plus jeunes officiers sous ses ordres, pour remplir les fonctions d'*adjudant de la division.*

13. Il fournit au commandant de brigade des notes annuelles sur les commandants de batterie et les capitaines de sa division ; il indique ceux de ces officiers qui méritent des récompenses de quelque nature.

14. A l'issue du cours d'instruction de la brigade, il nomme, à mesure des vacances, les hommes de troupe qui ont suivi ce cours au grade de « jeune feuerwerk » (*brigadier*) ; de même il nomme ceux-ci au grade d' « ancien feuerwerk » (*maréchal des logis*).

15. Sous le rapport disciplinaire, le commandant de division jouit des droits d'un commandant de régiment, sauf celui d'infliger des arrêts aux commandants de batterie et celui de traduire en conseil les hommes de troupe.

16. Il accorde des permissions, à un moment quelconque de l'année, mais en ayant soin que le service ne s'en ressente point : aux commandants de batterie, jusqu'à 14 jours ; aux autres officiers et aux hommes de troupe « volontaires » jusqu'à un mois.

Suit un quatrième chapitre, qui fixe les règles de la correspondance administrative concernant le service de la division.

Le *Rousskii Invalid,* à qui nous empruntons le texte de cette instruction, ainsi que les détails qui précèdent relativement à l'organisation nouvelle, ajoute quelques réflexions qui témoignent du haut intérêt attaché à celle-ci dans le monde militaire en Russie.

Après avoir indiqué l'insuffisance de l'organisation ancienne, vis-à-vis des exigences de la guerre moderne — insuffisance déjà mise en lumière par l'expérience des dernières campagnes, — l'auteur de l'article fait ressortir l'importance de la création du groupe de batteries et surtout celle des fonctions dévolues au chef de cette nouvelle unité.

Le premier rôle du commandant de groupe sera évidemment d'assurer la conduite du feu ; mais, dans le combat, il ne s'agit pas seulement de tirer, il faut encore choisir avec discernement l'emplacement des batteries, agir suivant une donnée tactique déterminée, exécuter des marches d'approche et des reconnaissances, rester en liaison avec les troupes voisines, pourvoir au réapprovisionnement des batteries, etc., etc.

Dès le temps de paix l'activité du commandant de groupe trouvera largement de quoi s'exercer. L'artillerie en effet subit à un haut degré l'influence des progrès incessants réalisés dans le domaine technique ; à chacun de ces progrès correspond une propriété nouvelle, dont il faut savoir apprécier l'importance au point de vue de l'emploi de l'artillerie à la guerre. Au chef de groupe il appartient de se rendre compte de cette évolution, d'en étudier les conséquences et d'exercer ainsi sur le développement de la tactique de l'artillerie une influence des plus heureuses.

Pour cela il ne suffit pas seulement de concevoir d'une façon théorique tel ou tel mode d'action de l'artillerie : il faut encore édifier des règles pratiques qui permettent de le réaliser, il faut enfin apprendre ces règles dès le temps de paix.

Et, en dehors des questions de tir et de la préparation des batteries à ce point de vue, qui demanderont au commandant de division des efforts assidus, combien d'autres points devront aussi solliciter son attention : en particulier l'entretien et le dressage des chevaux et l'instruction

des conducteurs, d'où dépendent, pour une si grande part, les qualités manœuvrières des batteries.

L'importance et la difficulté de la tâche du chef de groupe suffisent à faire apprécier la lacune qui vient d'être heureusement comblée : la création des commandants de division est destinée à devenir pour l'artillerie un élément de sérieux progrès sous le rapport tactique, et la meilleure garantie de son emploi rationnel sur le champ de bataille.

(D'après le *Rousskii Invalid,* n° 54.)

Turquie : Mise en service des fusils Mauser à répétition. — La Turquie a adopté, en 1887, un fusil Mauser à magasin de $9^{mil},5$ et, en 1890, un fusil Mauser à chargeur de $7^{mil},65$. Ce dernier est analogue au fusil belge modèle 1889 (1); il n'en diffère que par l'organisation de son canon, qui n'est pas revêtu d'une chemise en acier mince, les dimensions de sa baïonnette, qui est notamment plus longue, et quelques autres dispositions de détail.

Au fur et à mesure de leur fabrication, les fusils Mauser ont été emmaganisés. L'ordre de les distribuer aux troupes vient seulement d'être donné.

Les cinq premiers corps d'armée (Constantinople, Andrinople, Monastir, Erzeroum, Damas) en recevront tout d'abord; les 6e et 7e corps, ainsi que les divisions indépendantes du Hedjaz, de la Tripolitaine et de la Crète, n'en seront armés que plus tard.

(1) Voir *Revue d'artillerie,* t. 37, novembre 1890, p. 175.

BULLETIN BIBLIOGRAPHIQUE.

I. Livres nouveaux.

N. B. — Les numéros des journaux et revues, indiqués en note, contiennent des analyses des livres correspondants.

1. — Armement. Matériel. Poudres et explosifs.

Girardon (capitaine). — Leçons d'artillerie : Propriétés de la poudre et des explosifs. — Notions de balistique théorique et expérimentale. — Effets des projectiles. — Pointage et réglage du tir. — *Paris*, Berger-Levrault et Cie. 7 fr 50 c.

Boado y Castro (capitaine). — Le fusil Mauser espagnol mod. 1893 (1).
de la Fuente (colonel). — Le fusil Mauser espagnol (1).
Korzen (capitaine). — Manuel pour les officiers d'artillerie. — *Vienne*, 1895, Seidel und Sohn.
Salvati. — Vocabulaire des poudres et explosifs, traduit par Brion, lieutenant de vaisseau. — *Paris*, Baudoin. 7 fr 50 c.
Samolloff (colonel). — Tableaux complets (avec dessins en couleurs) de toutes les fusées en service. (Nouvelle édition.) — Berezovski. 4 fr 50 c.
Viglezzi. — Le fusil russe mod. 1891 (2). — *Rome*, Voghera.
R. von Wuich. — Répétition, calibre et poudre dans les armes portatives. 6 conférences (3). — *Vienne*, Seidel und Sohn.
von Witte (colonel). — Progrès et modifications dans le domaine de l'armement (en trois parties) [4]. — *Berlin*. 1895.

2. — Balistique. Pointage et tir.

Cte Magnus de Sparre. — Notice sur le tir courbe, 3e mémoire. — *Paris*, Berger-Levrault et Cie. 4 fr.
Resal. — Note sur la pénétration des projectiles dans les semi-fluides et les solides. — *Paris*, Gauthier-Villars.

Hans Maudry (capitaine). — Guide pour l'étude de la balistique élé-

(1) **M. Art.** mars. — (2) **Organ** 1. — (3) **Rw.** 739 et **Organ** 4. — (4) **Rouss. Inv.** 62.

mentaire (avec un appendice relatif aux règles de tir dans l'artillerie autrichienne) [1]. — *Vienne*, Seidel und Sohn. 4 fr 50 c.

A. Nilous. — Phénomènes sonores se produisant pendant le trajet du projectile dans l'air (2). — *Saint-Pétersbourg*, « Artilleriiskii Journal ».

(Officiel.) — Nouvelles tables de tir des canons de campagne, 1894. — *Saint-Pétersbourg*.

(Officiel.) — Manuel pour l'installation, l'emploi et l'entretien du télémètre et de l'indicateur de distances Fiske. — Bureau de l'Ordnance de la marine des États-Unis.

Razvadovskii. — Recueil de problèmes concernant l'artillerie de campagne ; 2e édition augmentée, annexe contenant les tables de tir des canons de campagne. — *Saint-Pétersbourg*, Berezovski. 3 fr 20 c.

3. — Instruction et manœuvres.

(Officiel.) — Instruction générale du 18 février 1895 sur les manœuvres. — Titre Ier : Manœuvres avec cadres. Titre II : Manœuvres de garnison. — *Paris*, Baudoin.

(Officiel.) — Instruction ministérielle du 20 février 1895 concernant les travaux et exercices des officiers du service d'état-major. — *Paris*, Baudoin. 40 c.

Mazereau et Noël. — Les manœuvres de forteresse. Souvenirs de Vaujours. — *Paris*, Berger-Levrault et Cie. 3 fr.

Un officier de cavalerie. — Notions de dressage, d'équitation et d'hippologie à l'usage des officiers d'infanterie. — *Paris*, Berger-Levrault et Cie. 1 fr 50 c.

Veynante (chef de bataillon). — Les patrouilles d'infanterie. Instruction pratique des patrouilleurs. — *Paris*, Lavauzelle.

Boesser (Dr). — L'éducation et l'instruction dans le corps royal des cadets prussien. — *Berlin*, Mittler und Sohn.

Levitskii. — Manuel de tactique. 13e édition mise à jour. — *Saint-Pétersbourg*, Berezovski. 3 fr 90 c.

Manuel de campagne de l'officier. — *Saint-Pétersbourg*, Berezovski. 2 fr.

Manuel de campagne de l'homme de troupe. — *Saint-Pétersbourg*, Berezovski. 1 fr 50 c.

Manuel de l'officier du génie en campagne. — *Rome*, Voghera.

(Officiel.) — Règlement sur l'instruction du tir de l'artillerie de campagne russe, 1894 (remplaçant le projet de règlement de 1887). — *Saint-Pétersbourg*.

---

(1) **Organ** 3. — (2) **Art. J.** déc. 1894.

(Officiel.) — Instruction sur la fortification de campagne, pour l'infanterie. — *Berlin*, Mittler und Sohn. 60 c.

(Officiel.) — Règlement de manœuvre pour les canons de marine de 24c L/35, sur affût à pivot central c/88. 93 et c/90. — *Berlin*, Mittler und Sohn. 75 c.

(Officiel.) — Règlement de manœuvre pour les canons de marine à tir rapide de 8c,8 L/30, sur affût à pivot central de 8c,8 c/89. — *Berlin*, Mittler und Sohn. 50 c.

(Officiel.) — Manuel du canon rayé de 9pc, de 12 t., se chargeant par la bouche (guerre). — *Londres*.

Petrokoff (colonel). — Manuel pour l'instruction à cheval dans l'artillerie et École du canonnier-conducteur. — *Saint-Pétersbourg*, Berezovski.

Von Tettau (lieutenant). — Le service en campagne dans l'armée russe. — *Berlin*, Liebel. 2 fr 50 c.

4. — Organisation et administration.

Francfort (chef d'escadron). — Les corps d'officiers des principales armées européennes. — *Paris*, Lavauzelle. 2 fr 50 c.

Girardon (capitaine). — Organisation et service du train. — Fonctionnement des services auxiliaires de l'armée. — *Paris*, Berger-Levrault et Cie. 7 fr 50 c.

Heumann (commandant). — L'armée allemande, son histoire, son organisation actuelle. 6e édition. — *Paris*, Lavauzelle. 3 fr.

Lamouche (capitaine). — L'organisation militaire de l'empire ottoman. — *Paris*, Baudoin. 4 fr.

Léon Périer. — Commentaire de la loi du 8 juin 1893, relative aux actes de procuration, de consentement et d'autorisation, dressés aux armées ou dans le cours d'un voyage maritime. — *Paris*, Berger-Levrault et Cie. 2 fr.

Molard (capitaine). — Puissance militaire des États de l'Europe. — *Paris*, Plon.

Nouveaux codes français. Recueil des lois usuelles civiles et militaires. — *Paris*, Lavauzelle.

(Officiel.) — Règlement du 18 nov. 1889 sur les transports ordinaires, modifié par le décret du 20 oct. 1894. — *Paris*, Lavauzelle.

(Officiel.) — Règlement du 19 nov. 1889 sur les transports stratégiques, modifié par le décret du 20 oct. 1894. — *Paris*, Lavauzelle.

(Officiel.) — Recueil des diverses instructions relatives à la remonte des officiers de toutes armes et de tous services. (2e édition.) — *Paris*, Lavauzelle.

(Officiel.) — Décret, circulaires et notes ministérielles relatifs aux

engagements volontaires et aux rengagements. (4e édition, à jour jusqu'en février 1895.) — *Paris*, Lavauzelle.

(Officiel.) — Décret du 10 juin 1889 sur la comptabilité des corps de troupe en campagne. (5e édition.) — *Paris*, Lavauzelle.

Saumur. — Pensions et secours. — *Paris*, Lavauzelle.

(Officiel.) — Règlement suisse sur les transports militaires par chemins de fer et par bateaux.

(Officiel.) — Programme du concours d'admission à l'Académie militaire de Woolwich. — *Londres*. 1 fr 25 c.

L'armée japonaise et ses uniformes (avec planches en couleur). — *Leipzig*, Moritz Ruhl.

5. — Stratégie. Tactique. Opérations de la guerre. Histoire militaire.

Almand et Hoch (capitaines). — Le service du génie dans les opérations en Algérie. — *Paris*, Berger-Levrault et Cie. 1 fr 50 c.

Ed. Aublet (capitaine). — La guerre au Dahomey (2e partie) : La conquête du Dahomey (1893-1894), d'après les documents officiels. — *Paris*, Berger-Levrault et Cie. 5 fr.

Euvrard (commandant). — La première armée de l'Est ; reconstitution exacte et détaillée de petits combats avec cartes et croquis. — *Paris*, Lavauzelle. 6 fr.

Gélinet (capitaine). — La frontière menacée. — *Paris*, Lavauzelle.

Gérome (capitaine). — Essai historique sur la tactique de l'infanterie depuis l'organisation des armées permanentes jusqu'à nos jours. — *Paris*, Lavauzelle. 5 fr.

Josset (commandant). — Rôle des fortifications de la Meuse belge et des places françaises du Nord dans le cas d'une guerre franco-allemande.

Jomini (baron de). — Précis de l'art de la guerre ou Nouveau tableau analytique des principales combinaisons de la stratégie, de la grande tactique et de la politique militaire. (Nouvelle édition, revue et augmentée d'après les appendices et documents du général Jomini, par **F. Lecomte**, ancien colonel divisionnaire suisse. 2 vol. et 1 atlas)[1]. — *Paris*, Baudoin. 1894.

Lecomte (commandant). — Lang-Son. Combats, retraite et négociations. 31 gravures et 1 atlas de 19 cartes et 3 planches. — *Paris*, Lavauzelle. 20 fr.

Lehautcourt. — Campagne de la Loire en 1870-1871. — Josnes, Vendôme, Le Mans. — *Paris*, Berger-Levrault et Cie. 7 fr 50 c.

---

(1) **Éch. Arm.** 9.

G. Marmier (lieutenant-colonel). — La mission du génie au Soudan en 1891-1892. — *Paris*, Berger-Levrault et Cie. 1 fr 25 c.

Ned-Noll. — Étude sur la tactique de ravitaillement dans les guerres coloniales. — *Paris*, Lavauzelle. 2 fr 50 c.

Pinget (capitaine). — Lignes de concentration des armées de la triple alliance. — *Paris*, Lavauzelle.

Philebert (général). — « Dernier effort ». I. De la direction. — II. Des manœuvres ; emploi des trois armes. — III. Des règlements. — IV. Du tir. — V. Du combat en fonction des quatre données précédentes. — *Paris*, Baudoin. 5 fr.

Rambaud. — Russes et Prussiens. — Guerre de Sept ans. — *Paris*, Berger-Levrault et Cie. 10 fr.

A. Roques (commandant). — Le génie au Dahomey en 1892. — *Paris*, Berger-Levrault et Cie. 1 fr 50 c.

Examens de l'École supérieure de guerre : Solutions des sujets tactiques donnés depuis 1880 aux examens d'entrée (texte et croquis). 4e édition. — *Paris*, Lavauzelle. 4 fr.

Bartusch (1) [capitaine]. — Exercices d'application du service de ravitaillement des troupes à la guerre. — *Laibach*, Bartusch.

Jukichi Inouye. — La guerre sino-japonaise : La bataille navale de Hai-Yang (2) (Yalu).

von Kunz (major). — La cavalerie allemande dans les batailles et combats de la guerre de 1870-1871 (3). — *Berlin*, Mittler und Sohn. 9 fr 50 c.

von Litzmann (lieut.-colonel). — Études relatives à l'éducation tactique de nos officiers (4). — *Leipzig*, Lang.

Maximov. — Notre rôle dans l'Océan Pacifique. I. Russie et Chine. — II. Russie et Japon. — III. Russie et Corée. — IV. Angleterre et Russie dans l'Extrême-Orient. — *Saint-Pétersbourg*, Berezovski. 3 fr 35 c.

Montgomery B. Gibbs. — La carrière militaire de Napoléon. — *Werner*, Chicago.

Mychlaevskii. — Pierre le Grand. Lois et instructions militaires (édictées jusqu'en 1715) [5]. 9e vol. du « Recueil de documents d'histoire militaire ».

von Pelet-Narbonne (général). — L'instruction et la conduite de la cavalerie (6). — *Berlin*, Mittler und Sohn.

Regenspurky (colonel). — Les combats sous Slivnica, les 17, 18 et 19 novembre 1885. — *Vienne*, Seidel und Sohn. 7 fr 50 c.

---

(1) **Organ 4.** — (2) **Rouss. Inv. 44.** — (3) **A. M. Z. 6, D. H. Z. 7** et **M. Wech. 6** et **8.** — (4) **A. M. Z. 18.** — (5) **Bazv. 232.** — (6) **Schw. M. B. 3.**

Ropes. — Histoire de la guerre civile en Amérique. 1re partie. — *New-York* et *Londres*, Putnam and Sons.

von Rohm (capitaine). — Considérations tactiques sur l'attaque des places et la fortification permanente actuelle (1). — *Vienne* et *Leipzig*, Braumüller. 2 fr 15 c.

Sargent (lieutenant). — La première campagne de Napoléon. — MacClurg, *Chicago*.

von Schimpf (colonel). — Napoléon en Saxe, d'après la correspondance de l'Empereur. — *Dresde*.

Section historique du grand État-major. — Monographies d'histoire militaire. Tome 17 (2). Convois et colonnes de munitions de la 1re et de la 2e armée jusqu'aux batailles à l'ouest de Metz. 2 fr 50 c. — Tome 18 (2). Le commandant en chef du 3e corps d'armée à Spickeren et à Vionville. 3 fr 75 c. — *Berlin*, Mittler und Sohn.

Staubli (lieut.-colonel). — Étude sur l'influence du petit calibre et de la poudre sans fumée sur la tactique (3). — Imprimerie de l'*Allgemeine Schw. Militär-Zeitung*.

Thilo von Trotha. — La brigade de cosaques du Caucase dans la campagne des Balkans en 1877-1878 (4). — *Berlin*, Mittler und Sohn.

von Toilow. — Étude sur l'organisation défensive des États (5). — *Leipzig*, Zuckschwerdt und Möschke.

Wagner (capitaine). — Organisation et tactique (6). — *New-York* et *Paris*, Westermann et Cie.

6. — Cartographie.

Freytag. — Der Weltverkehr : Carte des chemins de fer, des lignes maritimes postales et télégraphiques du globe, avec de nombreuses indications géographiques et données statistiques (Échelle équatoriale : $^1/_{45\,000\,000}$) [7]. — *Vienne*, Freytag et Berndt. 2 fr 50 c.

Catalogue des publications du Service géographique. — *Paris*, Baudoin. 1 fr.

Cartes de Madagascar.

Carte au $^1/_{4\,000\,000}$, par Laillet et Suberbie. — *Paris*, Challamel. 50 c.

Carte au $^1/_{3\,500\,000}$, par Ehrard. — *Paris*, Le Soudier. 1 fr.

Carte au $^1/_{3\,250\,000}$, par Hansen, cartographe du ministère des colonies. — *Paris*, Challamel. 1 fr 25 c.

Carte au $^1/_{3\,000\,000}$, d'après A. Grandidier. — *Paris*, Barrère. 50 c.

Carte au $^1/_{2\,000\,000}$, dressée et exécutée au service géographique de

---

(1) **A. M. Z.** 27. — (2) **Organ** 3. — (3) **Militär-Literatur-Zeitung**, 3 et **M. Woch.** supplément, 3. — (4) **Organ** 3. — (5) **Rw.** 745 et **Organ** 1. — (6) **J. Mil. Serv.** mars. — (7) **Organ** 4.

l'armée, par le commandant de Lannoy de Bissy. — *Paris*, Lavauzelle. 2 fr 50 c.

Carte au $^1/_{1\,000\,000}$, par le R. P. Roblet. — *Paris*, Barrère. 12 fr.

Carte au $^1/_{100\,000}$ des environs de Tananarive, par le R. P. Roblet. — *Paris*, Barrère. 50 c.

7. — Variétés. Mélanges.

Cabrol. — Le maréchal de Saint-Arnaud en Crimée. — *Paris*, Tresse et Stock. 7 fr 50 c.

Du travail intellectuel de l'officier. — *Paris*, Lavauzelle.

Haag. — Cours de mécanique rationnelle. — *Paris*, Dunod et Vicq.

H. Heym. — Vade-mecum à l'usage des commissaires et inspecteurs spéciaux, des commissaires de police, des officiers et chefs de brigade de gendarmerie et de tous les représentants de l'autorité. — *Paris*, Lavauzelle.

Ivanov. — Manuel pour le travail du cheval sur un cercle, à l'aide de l'instrument de l'écuyer Ivanov (1).

Krebs (capitaine). — Termes et locutions militaires. — *Vienne*, Seidel und Sohn.

G. Le Bon. — L'équitation actuelle et ses principes (2). — *Paris*, Firmin-Didot.

Legrand (médecin de la marine). — L'hygiène des troupes européennes aux colonies. — *Paris*, Lavauzelle. 5 fr.

Legros (commandant). — Description et usage d'un appareil élémentaire de photogrammétrie. — *Paris*, Société d'éditions scientifiques.

Lucas. — Récréations mathématiques. IV. Le Calendrier perpétuel; l'Arithmétique en boules; l'Arithmétique en bâtons; les Mérelles au XIIIe siècle; les Carrés magiques de Fermat; les Réseaux et les Dominos, les Régions et les Quatre-Couleurs; la Machine à marcher. — *Paris*, Gauthier-Villars. 7 fr 50 c.

Maréchal de Saxe. — Mes rêveries. — *Paris*, Lavauzelle.

Prince de Ligne. — Préjugés militaires. — *Paris*, Lavauzelle.

— Fantaisies militaires. — *Paris*, Lavauzelle.

Thomas (colonel). — Les armements de l'avenir. Où s'arrêtera-t-on? — *Paris*, Lavauzelle.

Venturini. — Notes sur l'éclairage électrique dans les établissements des services administratifs, avec croquis. — *Paris*, Lavauzelle.

Wille (général). — Il y a trente ans. — *Berlin*, Sigismund.

Wrangel. — Le livre du cheval. — *Stuttgard*, Schickhardt.

W. Brannt. — Le pétrole. Histoire. Origine. Gisements. Production.

---

(1) **Rouss. Inv.** 38. — (2) **R. Gerc.** 8.

Constitution physique et chimique. Examen et usages (1). — *Londres*, Sampson Low, Marston and C°.

Borovitch. — Guide pratique pour la construction des machines-dynamos à courant continu (2). — *Saint-Pétersbourg.*

Dürre. — Les métaux et leurs alliages employés dans l'armée et dans la marine (3). — *Hanovre*, Helving. 10 fr.

J. Edwards. — Traité de calcul intégral à l'usage des commençants (1). — *New-York*, Macmillan. 5 fr 60 c.

Ettel. — Manuel pratique des travaux électro-chimiques (2).

(Officiel.) — Projet de règlement sur l'administration des champs de tir de l'artillerie à pied. — *Berlin*, Mittler und Sohn. 85 c.

von Tiedemann (major). — L'artillerie de campagne allemande, ses sous-officiers et ses canonniers dans la campagne de 1870-1871. — *Berlin*, Eisenschmidt. 75 c.

Madagascar.

Colson (lieutenant de vaisseau). — Guide de Madagascar, avec une carte à $^1/_{4\,000\,000}$. — *Paris*, Lavauzelle. 3 fr 50 c.

Dubois (capitaine). — Petit interprète du soldat français à Madagascar. *Paris*, Baudoin. 60 c.

Guide pratique du colon et du soldat à Madagascar, avec cartes, par MM. **E. Gautier**, explorateur, **Jully**, architecte de la Résidence, **Rouire**, médecin-major, et **P. Combes**. — *Paris*, André 5 fr.

Humbert (capitaine). — Madagascar. I. L'île et ses habitants. II. La dernière guerre franco-hova (1883-1885). Avec un vocabulaire franco-malgache. — *Paris*, Berger-Levrault et Cie. 4 fr.

Macquairie. — Voyage à Madagascar (illustré). — *Paris*, André. 4 fr.

Marre. — Grammaire malgache. — *Paris*, Baudoin. 4 fr.

Ortus (colonel). — Madagascar et les moyens de la conquérir, avec une carte au $^1/_{4\,000\,000}$. — *Paris*, Lavauzelle. 3 fr 50 c.

R. P. Piolet. — Madagascar et les Hovas. — *Paris*, Delagrave.

— Madagascar. L'île et ses habitants. — *Paris*, Delagrave.

R. P. Basilide Rahidy. — Cours pratique de langue malgache (en 3 parties). — *Paris*, André. 11 fr 50 c.

Sarda. — Petit dictionnaire français-malgache. — *Paris*, Lavauzelle. 2 fr 50 c.

---

(1) **Engr.** — (2) **Art. J.** I de 1895. — (3) **Militär-Literatur-Zeitung**, 2.

II. Articles de revues et de journaux parus dans le 1er trimestre 1895.

Tableau des abréviations.

ABRÉVIATIONS.	TITRES DES PUBLICATIONS.	VILLES.
A. Bl. . . .	Armeeblatt.	Vienne.
A. Expl. . .	Arms and Explosives.	Londres.
A. M. Z. . .	Allgemeine Militär-Zeitung . .	Darmstadt.
A. N. J. . .	Army and Navy Journal . . .	New-York.
Arch. . . .	Archiv für die Artillerie- und Ingenieur-Offiziere.	Berlin.
Art. J. . . .	Artilleriiskii Journal	Saint-Pétersbourg.
Art. Tidskr.	Artilleri-Tidskrift	Stockholm.
Av. Mil. . .	Avenir militaire.	Paris.
D. H. Z. . .	Deutsche Heeres-Zeitung . . .	Berlin.
Éch. Arm. .	Écho de l'armée.	Paris.
Engg. . . .	Engineering	Londres.
Engr. . . .	Engineer.	Londres.
Fr. Mil. . .	France militaire.	Paris.
Int. R. . . .	Internationale Revue über die gesammten Armeen und Flotten.	Rathenow (Prusse).
J. Mil. Serv.	Journal of the military Service Institution	New-York.
J. Sc. Mil. .	Journal des sciences militaires.	Paris.
J. U. S. Art.	Journal of the United States Artillery.	Fort Montroe (Virginie).
Jahrb. . . .	Jahrbücher für die deutsche Armee und Marine.	Berlin.
K. W. . . .	Kriegswaffen	Rathenow (Prusse).
M. A. Mar. .	Mémorial de l'Artillerie de la marine	Paris.
M. Art. . .	Memorial de Artilleria	Madrid.
M. I. Civ. .	Mémoires et comptes rendus des travaux de la Société des ingénieurs civils	Paris.
M. Woch. .	Militär-Wochenblatt	Berlin.
M. Z. . . .	Militär-Zeitung	Berlin.
Mil. Spec. .	Militaire Spectator.	Bréda.

ABRÉVIATIONS.	TITRES DES PUBLICATIONS.	VILLES.
Mitth. . . .	Mittheilungen über Gegenstände des Artillerie- und Genie-Wesens.	Vienne.
Org.	Organ der militär-wissenschaftlichen Vereine	Vienne.
Pr. Mil. . .	Progrès militaire	Paris.
Proc. . . .	Proceedings of the Royal Artillery Institution	Woolwich.
R. A. . . .	Revista Artileriei	Bucarest.
R. A. Belg. .	Revue de l'armée belge . . .	Liège.
R. Cav . . .	Revue de Cavalerie	Paris.
R. Cerc. . .	Revue du Cercle militaire . .	Paris.
R. Commiss.	Revista da Commissão technica militar consultiva	Rio-de-Janeiro.
R. Étr. . . .	Revue militaire de l'Étranger.	Paris.
R. Gén. . .	Revue du Génie militaire. . .	Paris.
R. M. Suiss.	Revue militaire suisse	Lausanne.
R. Mar. Col.	Revue maritime et coloniale. .	Paris.
R. Techn. .	La Revue technique et les Annales des travaux publics et des chemins de fer . . .	Paris.
R. Valp. . .	Revista de Marina.	Valparaiso.
Razv. . . .	Razviedtchik	Saint-Pétersbourg.
Rev. Ex . .	Revista do exercito et do armada	Lisbonne.
Riv. A. G. .	Rivista di Artiglieria e Genio .	Rome.
Riv. Mar. . .	Rivista marittima	Rome.
Riv. Mil. . .	Rivista militare italiana . . .	Rome.
Rom. Mil. .	Romania militara	Bucarest.
Rouss. Inv. .	Rousskii Invalid.	Saint-Pétersbourg.
Rw.	Reichswehr.	Vienne.
Sabr	Carnet de la Sabretache . . .	Paris.
Schw. M. B.	Schweizerische militärische Blätter.	Frauenfeld.
Spec. Mil. .	Spectateur militaire.	Paris.

1. — Armement. Matériel.

Appareil de sûreté pour empêcher la mise de feu prématurée (R. Cerc. 5).
Coup d'œil sur quelques transformations récentes du matériel militaire (R. Techn. 3).

La cuirasse Lorris et le fusil Daudeteau (R. Cerc. 1).
Les armes défensives de l'infanterie (Spec. Mil. 107).
Le fusil russe (A. Bl. 2, Org. 1 et Rw. 716).
Bouches à feu (A. Bl. 2, 3 et 4).
Fusil de l'avenir (A. Bl. 3 et Rw. 723).
Des défauts du chargement des batteries de campagne (Art. J. janvier).
Les nouveaux canons Nordenfelt (Engg. 1520 à 1526).
Les canons Canet au combat du Yalu (Engr. 2040).
Nouveau canon Elswick de 8pc à tir rapide (Engr. 2043).
Développement et construction des affûts modernes pour l'artillerie de gros calibre. — L'affût à éclipse Buffington-Crozier pour le canon de 8pc se chargeant par la culasse (J. U. S. Art. 1).
Fermeture de culasse à vis (Mellstrom et Bremberg, *Westminster*). — Freins de recul pour affût de campagne (produisant automatiquement le retour de la pièce à la position de tir) [Haussner, *Ingolstadt*]. — Magasin pour fusil à verrou (Berthier, *Paris*). [Kw. VIII.]
La mobilité de l'artillerie (M. Woch. 5, 6 et 15).
Étude sur le développement des armes portatives (M. Z. 6 à 8).
Expériences d'Okehampton en 1894 (Proc. 1).
Canon à tir rapide de 120mil sur affût fixe, à recul limité (R. A. Belg. janv.-fév.).
Concours d'artillerie (de Bange et Schneider) [R. Commis. 4 à 7].
Renseignements numériques sur les canons-revolvers et les canons à tir rapide Hotchkiss (R. Valp. 101).
Coup d'œil sur la question des armes portatives en 1894 (Riv. A. G. 2 et Rouss. Inv. 19).
Coup d'œil sur les progrès de l'artillerie en 1894 (Rouss. Inv. 13 et 14).
Des progrès réalisés dans l'artillerie et particulièrement dans l'artillerie de campagne dans les deux dernières années (Rouss. Inv. 66).
L'artillerie de montagne en 1894 (R. M. Suiss. 1 et 2).

2. — Poudres et explosifs. Munitions. Artifices.

Les explosifs et leur développement (**A. Expl.** 28).
Étude des lois de combustion des substances explosives (suite) [**Art. J.** nov. et déc.].
Projectile brisant (Mac-Mahan, *New-York*). — Projectile brisant (dans lequel les parties composantes de l'explosif se trouvent normalement séparées et ne se mélangent que sous l'influence du mouvement de rotation du projectile) [H. Enuma, *Amsterdam*]. — (**Kw.** VIII.)

3. — Balistique. Pointage et tir.

Une trajectoire de 20 kilomètres (suite) [**R. Techn.** 6].

La mesure des pressions dans l'âme des canons (**A. Expl.** 29 et 30).
Encore « les atteintes et l'efficacité du tir » (**Archiv.** janv.-fév.).
Recherches sur l'efficacité du tir fusant (**Art. J.** nov. et janv.).
L'idéal de l'artillerie (**Art. J.** nov.).
Tirs et manœuvres de force de l'artillerie anglaise à Shœburyness (**J. Mil. Serv.** 73).
Télémètres et indicateurs de position (**J. Mil. Serv.** 74.)
Construction géométrique des valeurs des efforts auxquels se trouve soumis le métal des canons. — L'instruction du tir dans l'artillerie de côte (**J. U. S. Art.** 1).
Les règlements de tir des cinq principales puissances de l'Europe (**M. Woch.** 13 et 14).
Supplément à l'étude de la théorie élémentaire de la méthode de la fourchette (**Mitth.** 1).
Des divers genres de tir en usage pour le tir à la mer (**Proc.** 1).
Méthode de calcul de la probabilité du tir de côte (**Proc.** 2).
Nouvel appareil de pointage pour l'artillerie de campagne (**R. A.** déc.).
La loi de la résistance de l'air selon la thermodynamique (**R. A. Belg.** janv.-fév.).
Tir de batteries de campagne sur but mobile (**Razv.** 229).
Appareil de pointage indirect (en direction) pour affûts de siège (**Riv. A. G.** 2).
Les caractéristiques du tir de côte (**Riv. A. G.** 3).
Résultats obtenus dans les exercices de tir des écoles et cours de l'artillerie suisse en 1894 (**R. M. Suiss.** 1 et **Schw. M. B.** 1).
Support de pointage pour le fusil Krachnevskii (**Rouss. Inv.** 283).
Le tir des batteries de campagne en hiver (**Rouss. Inv.** 59 et 61).
Pénétration des projectiles dans la neige (**R. M. Suiss.** 3).

4. — Instruction et manœuvres.

La cavalerie italienne [suite] (R. Cav. 118 et 120).
Les pelotons d'instruction dans l'artillerie (R. Cerc. 2 et 3).
Le règlement allemand du 20 juillet 1894 sur le service en campagne (fin) [R. Étr. 806 et 807).
Les manœuvres d'hiver en Allemagne (R. Étr. 808).

Passages de rivières par la cavalerie (A. Bl. 1).
Au sujet d'un programme d'exercices d'ensemble pour artillerie et génie réunis (Art. J. nov.).
La préparation à la guerre de l'artillerie de campagne. Au sujet des travaux d'armement de l'artillerie de forteresse (Art. J. déc.).
Belgique : Le Nouveau règlement sur l'exercice et les manœuvres (Int. R. mars).
Les manœuvres françaises de 1894 (Int. R. févr. et mars).
L'Académie militaire de West-Point et l'éducation des officiers (J. Mil. Serv. 73 et 74).
Le « Royal Artillery College » de Woolwich (J. Mil. Serv. 74).
Quelques observations sur le Règlement du service en campagne du 20 juillet 1894 (Jahrb. 1).
Exercices de tir de l'artillerie de campagne française (manœuvres de masse) [Jahrb. 3].
A propos du nouveau règlement sur le service en campagne (M. Woch. 1 et 2).
L'emploi des troupes techniques pendant les grandes manœuvres de 1894 en Autriche (Mitth. 3).
De l'instruction théorique des officiers et des cadets (Org. 4).
Notes sur les grandes manœuvres en Allemagne (Proc. 2).
Manœuvre avec tir de guerre du 9 février 1895 (Razv. 229).
Quelques idées au sujet du manuel de fortification de campagne (Riv. A. G. 3).
Les grandes manœuvres allemandes en 1894 (Riv. Mil. 3 et 5).
Évolutions, exercices et manœuvres [suite] (Rom. Mil. 47 et 48).
Manœuvre de forteresse à double action (Rouss. Inv. 15 et 28).
Manœuvres et tirs d'hiver (Rouss. Inv. 17, 20, 28, 30, 33 à 36, 56, 59, 61).
Manœuvres contre adversaire figuré et manœuvres à double action (Schw. M. B. 1).
La 8e brigade d'artillerie aux manœuvres du IVe corps d'armée (Schw. M. B. 2).

5. — Organisation et administration.

Le classement des officiers (Fr. Mil. 3249).
Le décret sur l'avancement (Pr. Mil. 5).
Les effectifs de la cavalerie en France et en Allemagne (R. Cav. 120).
Le recrutement anglais (R. Cerc. 14).
L'armée japonaise (R. Cerc. 6, 7 et 8).
L'organisation militaire de l'empire ottoman [fin] (R. Étr. 806).
L'État indépendant du Congo et ses forces militaires. — L'état-major italien (R. Étr. 808).

Coup d'œil sur la situation des officiers de l'armée austro-hongroise (A. M. Z. 5).
Pourquoi faut-il augmenter notre armée (A. N. J. 1637).
Bill de réorganisation de l'armée (A. N. J. 1641).
La discipline dans l'armée des États-Unis (J. Mil. Serv. 74).
L'état militaire de la France en 1894 (Jahrb. 1).
Les troupes de forteresse russes (Jahrb. 3).
Modifications dans l'organisation des corps d'armée russes (M. Woch. 10).
La réorganisation des établissements de production et de dépôt de matériel de guerre (Rev. Ex. 21).
Rapport du ministre des finances sur le budget de 1895 (Rouss. Inv. 1 à 3).
Constitution du groupe de batteries dans l'artillerie de campagne russe (Rouss. Inv. 54).
Statistique militaire. — L'avancement dans l'armée austro-hongroise (Rw. 715, 717, 718, 735, 741).
Le corps d'officiers en Roumanie et en Serbie (Rw. 726).
Au sujet de l'armée bulgare (Rw. 729).
Le recrutement des Écoles de cadets en Autriche (Rw. 731).
Le budget de la guerre bulgare (Rw. 750 à 753).

6. — Stratégie. Tactique. Opérations de la guerre. Histoire militaire.

La guerre sino-japonaise. Le combat d'Asan (Fr. Mil. 3240).
La guerre en Chine (Fr. Mil. 3261).
La liaison des armes sur le champ de bataille (Fr. Mil. 3244 et 3262).
Stratégie de combat. — La campagne de 1814 (J. Sc. Mil. janvier à mars).

Dernier effort. — La guerre du Japon contre la Chine et ses conséquences éventuelles (J. Sc. Mil. janv. et févr.)

Principes généraux des plans de campagne (J. Sc. Mil. janv. et mars).

Le rôle stratégique de la cavalerie en 1870-1871 (R. Cav. 118).

La division de cavalerie de la garde dans la campagne d'Italie (1859). — Journal des marches et opérations — Études sur le combat à pied de la cavalerie (R. Cav. 119).

La cavalerie en présence des nouvelles armes à feu (R. Cerc. 5).

La guerre contre les Touareg (R. Cerc. 3 et 4).

Le 13e corps d'armée pendant la guerre de 1870 (R. Cerc. 6, 7, 9, 10 et 12 à 14).

La guerre sino-japonaise [suite] (R. Étr. 807 et 808).

La bataille du Yalu (R. Mar. Col. 400 et 401).

Les souvenirs de guerre du général baron Pouget. — Napoléon et Carnot [1809] (Sabr. 26).

Les vues de Napoléon Ier sur l'organisation des ponts militaires (Sabr. 27).

Discussion de diverses opinions sur la science de la guerre (Arch. janvier à mars).

La bataille navale du Yalu (Art. J. janvier, D. H. Z. 15, Riv. Mar. 6).

La fortification de campagne et la tactique (D. H. Z. 1 et 2).

La frontière franco-allemande (D. H. Z. 4).

Coup d'œil tactique et stratégique sur le combat du 22 juillet 1866. — Blumenau-Pressburg (D. H. Z. 5 à 10).

Au sujet du développement des fronts de combat. (Int. R. janv et mars).

La guerre sino-japonaise (Int. R. janvier et mars, Rouss. Inv. 6, 39, 40, 48, 58 et Rw. 736 à 743).

Pensées sur les méthodes d'attaque (J. Mil. Serv. 73).

L'emploi des réserves dans le combat (M. Woch. suppt 1).

Instruction, conduite et emploi de la cavalerie (M. Woch. suppt 2).

Formations de marche et de combat de l'artillerie de campagne (M. Woch. 20 et 21).

Études tactiques (M. Z. 1 à 3, 5, 6, 8, 11).

La vérité sur le différend relatif à la défense du cimetière de Beaune-la-Rolande (M. Z. 1).

Recherches sur la tactique des masses (Org. 1, R. A. Belg. janvier-févr.).

Journal du lieutenant Swabey, de l'artillerie à cheval, pendant les campagnes de 1811, 1812 et 1813 dans la péninsule ibérique (Proc. 1 à 3).

Campagne du général Bourbaki en janvier et février 1871 (Proc. 3).

Le combat de Ping-Yang [16 septembre 1894] (**Razv.** 224 et 225).
Attaque de Port-Arthur par les Japonais (**Razv.** 229).
Étude historique sur la campagne du maréchal Soult [suite] (**Rev. Ex.** 22).
Du combat de nuit (**Riv. Mil.** 2 et 3).
Histoire de la guerre de 1877-1878 [suite] (**Rom. Mil.** 47 et 48).
L'artillerie à cheval avec la cavalerie (**Rouss. Inv.** 282).
Mitrailleuses avec l'artillerie à cheval (**Rouss. Inv.** 8).
La conduite de la guerre chez les Chinois et la bataille de Ping-Yang (**Schw. M. B.** 2 et 3).

7. — Fortification. Construction. Chemins de fer. Télégraphie. Aérostation.

Les transformations de la fortification par suite des progrès de l'artillerie (**R. Techn.** 1 et 2).

Le réseau des chemins de fer stratégiques en Russie (**D. H. Z.** 23).
Le chemin de fer du Saint-Gothard (**Engg.** 1514 à 1516).
L'exploitation des chemins de fer coloniaux (**Engg.** 1521).
Chemins de fer à câble électrique (**Engg.** 1518, 1520, 1524).
Le tunnel du Simplon (**Engr.** 2036 à 2039).
Nouveau chemin de fer alpin : le Righi autrichien (**Engr.** 2040).
Fortifications improvisées (**Jahrb.** 1 à 3, **Mitth.** 1).
Résultat de 40 ascensions en ballon exécutées en Russie (**Mitth.** 1).
L'état actuel de la question des fortifications (**Org.** 1).
Communications aérostatiques entre France et Russie (**Razv.** 222 et 232).
Les chemins de fer russes (Europe, Caucase, Asie) au point de vue militaire et au point de vue commercial (**Riv. Mil.** 2 et 3).
Ballons captifs, ballons libres et ballons dirigeables (**Rouss. Inv.** 24).

8. — Industrie. Métallurgie. Électricité.

Le rendement organique des machines à expansion multiple (**J. Sc. Mil.** janvier).
Les appareils au gaz de pétrole de l' « American Oil Gas Furnace Company » (**R. Techn.** 1).
Tour d'artillerie (**R. Techn.** 2).
Production de la fonte dans les principaux pays depuis 1861 (**R. Techn.** 4).

Les progrès récents des moteurs à gaz (**R. Techn.** 5).
Dosage du carbone dans le fer par un procédé graphique (**R. Techn.** 6).

Traction électrique (**Engg.** 1514 à 1526).
Le téléphone Berlin-Vienne et les téléphones à longue distance (**Engg.** 1514).
La protection des surfaces en fer (**Engg.** 1516).
La corrosion du fer et de l'acier (**Engg.** 1519).
La fabrication des bicycles (**Engg.** 1525, **Engr.** 2038).
1895. — État de l'industrie en Angleterre ; constructions, machines, matériel de guerre, métallurgie, ports et canaux, etc... (**Engr.** 2036).
L'électricité à l'époque actuelle (**Engr.** 2039).
L'utilisation des chutes du Niagara (**Engr.** 2045).
La production de l'aluminium en Europe et en Amérique (**Rouss. Inv.** 29, 39, 46).

9. — Marine.

Étude sur les affûts actuels des grosses pièces. Transformations prochaines (**R. Mar. Col.** 401).
L'œuvre des constructions navales en Angleterre pendant l'année 1894 (**R. Techn.** 2).

L'application de l'électricité à la manœuvre des tourelles des navires (**Engg.** 1514 à 1518).
Constructions navales en 1894 (**Engg.** 1514-1516, **Engr.** 2037).
Les cuirassés d'escadre *Magnificent* et *Majestic* (**Engr.** 2036, 2038 et 2041, **Engg.** 1512).
Commentaires américains sur la bataille du Yalu (**Engr.** 2043).
La protection des équipages des pièces sur les croiseurs anglais et français (**Engr.** 2046).
Une comparaison entre les cuirassés d'escadre français et anglais *Charlemagne* et *Magnificent* (**Engr.** 2048).
Croiseurs cuirassés allemands (**Int. R.** janvier).
Lancement de torpilles Whitehead (**R. Valp.** 102).
Transformation du cuirassé *Dandolo* (**Riv. Mar.** 1).
La marine turque (**Rw.** 709, 710 et 716).
De l'influence des modifications survenues dans le domaine technique sur la tactique du combat naval d'artillerie (**Rw.** 725).

10. — Hippologie. Harnachement.

Allures du cheval dévoilées par la méthode expérimentale (**R. Cav.** 118).
Alimentation et travail du cheval de guerre (**R. Cav.** 120).

L'art de seller : principes et pratique (**J. Mil. Serv.** 73).
Ordre relatif aux courses d'obstacles pour les officiers (**Rouss. Inv.** 7).
Chasses à courre (**Rouss. Inv.** 12 et 16).
Remarques sur les chevaux. — Le cheval de selle. — La production chevaline et l'élevage en Russie (**Rouss. Inv.** 16, 21 et 22, 28, 51 et 52).
Les Écoles de cavalerie de Vienne, Saumur et Hanovre (**Rouss. Inv.** 34, 36 et 63).
Hygiène et alimentation du cheval en campagne (**R. M. Suiss.** 1 et 3).
L'École de cavalerie autrichienne (**Rw.** 746).
Programme pour l'instruction d'équitation dans les écoles centrales suisses (**Schw. M. B.** 1).
Équitation de haute école et de cirque et M. J. Fillis (**Schw. M. B.** 3).

11. — Variétés. Mélanges.

Le maréchal Canrobert (**J. Sc. Mil.** mars).
L'œuvre du général de Galliffet (**R. Cav.** 118).
Les voitures Lefèvre et le corps expéditionnaire de Madagascar (**R. Cerc.** 8-10). — Madagascar (**R. Cerc.** 10 à 12 et 14).
La mission du génie au Congo (**R. Gén.** nov.-déc.).
Géométrie des diagrammes (**R. Mar. Col.** 401).
Nos drapeaux d'infanterie de 1791 à 1794. — L'arc de triomphe de l'Étoile et ses inscriptions (**Sabr.** 27).

Les blessures produites par les projectiles des fusils de petit calibre (**A. Bl.** 3, **A. M. Z.** 22, **Rouss. Inv.** 23, **Rw.** 719, **Schw. M. B.** 1).
Les routes fluviales de l'Allemagne (**D. H. Z.** 5 et **Rouss. Inv.** 27).
Bateaux et pontons Berthon : applications militaires (**Engr.** 2048).
Considérations sur la défense des côtes (**M. Art.** janvier).
Au sujet du télémètre de campagne (**Mitth.** 3).
Bateaux pliants pour le passage des pièces d'artillerie (**Razv.** 229).
L'année militaire (**Rev. Ex.** 22 et **Rouss. Inv.** 3 et 4).
Le tachymètre d'Amsler (**Riv. A. G.** 2).
Principales questions soulevées dans la littérature militaire russe en 1894 (**Rouss. Inv.** 5, 7, 8).
Emploi du téléphone en campagne (**Rouss. Inv.** 18, **Rw.** 722).

Le Gérant : Ch. Norberg.

CONFÉRENCE

SUR LE

MATÉRIEL D'ARTILLERIE

Par le Général-Lieutenant ENGELHARDT

Au mois de mars dernier, le général Engelhardt, inspecteur général des réceptions de l'artillerie, a fait, sur les progrès récents de l'artillerie, une importante conférence aux officiers de l'état-major de la circonscription de Saint-Pétersbourg, en présence du grand-duc Wladimir, commandant en chef de l'armée, et du grand-duc Michel, grand-maître de l'artillerie.

La haute personnalité du général Engelhardt, la part tout à fait prédominante qu'il a prise depuis plus de vingt ans au développement de l'artillerie russe, donnent à cet exposé un caractère tout particulier d'intérêt.

Il y a deux ans, en mars 1893, dans une précédente conférence [1], cet officier général avait fait ressortir la nécessité d'une évolution complète pour l'artillerie de campagne. Après examen des efforts déjà tentés par les industriels et par les théoriciens, il avait formulé les desiderata à remplir et posé les bases des perfectionnements à réaliser.

Depuis quelque temps, un certain nombre de ces desi-

[1] Voir *Revue d'artillerie*, t. 43, p. 215.

derata sont passés du domaine de la théorie dans celui de la pratique.

Dans la conférence qu'il vient de faire, le général s'est proposé de présenter un exposé des divers perfectionnements récemment introduits dans l'artillerie russe, afin de donner ainsi la mesure de l'étape franchie par celle-ci.

Sauf quelques détails accessoires, le compte rendu que nous donnons ci-après de cette conférence est emprunté au *Rousskii Invalid*.

Artillerie de gros calibre. — L'artillerie traverse depuis quelques années une véritable période de « fermentation », suite naturelle des nombreux progrès réalisés dans l'industrie. Ces progrès ont provoqué, à l'égard de toutes les grandes questions qui intéressent l'artillerie, une efflorescence touffue de propositions et de projets.

Pour l'artillerie de campagne, le fait n'est point de nature à engendrer de confusion dans les esprits. On en verra plus loin les motifs.

Il en est tout autrement en ce qui concerne l'artillerie de siège et de place ou celle de la marine, par la raison simple que, pour le matériel de gros calibre, les expériences sont à tous égards moins faciles à faire et que par suite les idées s'élucident moins vite et moins commodément.

A ce point de vue, dans le champ de la pratique réelle, les événements de la guerre sino-japonaise sont venus récemment fournir un appoint d'intéressants renseignements. Déjà la perte du cuirassé anglais le *Victoria*, au cours d'exercices du temps de paix, due en grande partie à son excessive lourdeur de manœuvre, avait fait réfléchir les constructeurs et marqué un temps d'arrêt dans l'accroissement exagéré de la puissance. Les enseignements du combat naval du Yalu ne peuvent que confirmer ce retour à des notions plus saines, en mettant en lumière la prédominance des qualités manœuvrières des vaisseaux et, au point de vue de l'artillerie, la supériorité des calibres

moyens, compatibles avec une grande rapidité du tir, sur les canons monstres dont le tir correspond à un rendement relativement faible par rapport aux premiers.

Les raisons qui militent contre l'emploi de ces canons géants pour l'artillerie navale sont, à plus forte raison, péremptoires vis-à-vis des pièces qui doivent être installées à terre. Pour ceux-là, en effet, il est loisible à la marine de mettre largement à contribution les forces de la vapeur et de l'électricité ; pour celles-ci, au contraire, l'emploi de ces forces est déjà plus limité, sans omettre que la défense des places, telle qu'elle est conçue aujourd'hui, nécessite de la part de ces pièces une mobilité relative qui est incompatible avec un poids très élevé.

Parmi les dispositifs accessoires qui, pour les pièces de gros calibre, ne semblent pas susceptibles d'application vraiment pratique sous le feu, il faut ranger les appareils très volumineux qui, sous prétexte de transformer la force de recul pour en faire d'ingénieuses utilisations, encombrent et alourdissent des engins qui avant tout doivent être simples pour les besoins primordiaux de leur service.

Cette observation ne s'étend pas aux mécanismes relativement peu compliqués qui, dans les systèmes Canet, ont à juste titre attiré l'attention générale comme permettant d'assurer la manœuvre avec un personnel tout à fait restreint.

Artillerie de campagne. — Dans le domaine de l'artillerie de campagne, il ne s'est produit en Russie durant les dix-huit dernières années (1) qu'un nombre relativement restreint de modifications importantes. Cela tient à ce que pour l'artillerie de campagne peu de fautes graves ont été commises pendant la période de « fermentation » dont il a été question plus haut.

Les artilleurs de campagne ne se sont pas jetés, sans

(1) Le terme auquel il est fait ici allusion est l'année 1877, époque à laquelle les canons d'acier ont été adoptés en Russie.

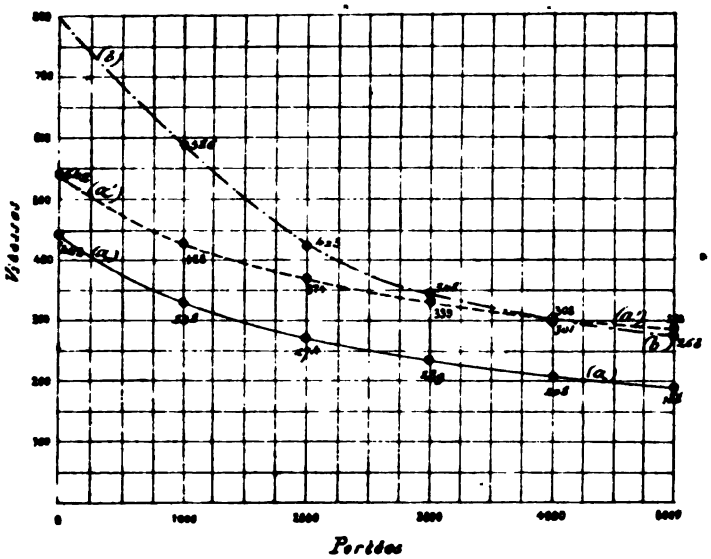
examen, à la remorque des inventeurs nombreux, qui leur présentaient des systèmes d'artillerie tout constitués. La possibilité d'exécuter dès le temps de paix sur une grande échelle des essais, des marches d'épreuve, des manœuvres et exercices, fournit à l'artillerie de campagne le meilleur mode d'examen pratique de tous les perfectionnements réalisés dans sa sphère. Il n'est pas rare, en effet, que ces épreuves du temps de paix soient plus dures que celles qui attendent le matériel en campagne.

En tout cas, c'est à juste titre que ces épreuves sont considérées comme la sanction indispensable de la valeur réelle de tout système d'artillerie conçu sur des bases nouvelles. La simple « pratique de cabinet », ici comme ailleurs, doit toujours être suspecte comme pouvant souvent favoriser bien des illusions.

En ce qui concerne le canon de l'avenir, les propositions du général Wille présentent sur divers points une certaine inconsistance. Cet officier général place, en effet, en première ligne, l'accroissement, jusqu'à ses limites extrêmes, de la vitesse initiale des projectiles. Or, dans cet ordre d'idées, il ne tient pas suffisamment compte des conditions qui sont inhérentes à l'état actuel des choses. Ainsi l'industrie métallurgique est loin d'être en mesure de produire le métal dont on aurait besoin pour le canon qu'il propose. D'autre part, l'augmentation excessive de la tension de la trajectoire qui résulte d'un accroissement exagéré de la vitesse n'est pas sans inconvénients quand il s'agit, comme cela se présentera souvent, de tirer par-dessus des troupes ou d'atteindre un ennemi utilisant précieusement tous les couverts du terrain. Enfin la chose essentielle, savoir l'accroissement de la vitesse restante des éclats, est loin d'être en rapport avec l'accroissement de vitesse initiale du projectile.

Ce dernier fait est mis en évidence par la figure ci-contre, qui donne les vitesses en fonction des portées

pour le canon léger de 87mil actuellement en service dans l'artillerie de campagne russe et pour le projet de canon du général Wille. On voit, en effet, que ce dernier canon malgré sa très grande vitesse initiale, n'offre aux distances



(a) Canon « léger » de l'artillerie russe.
(a') Vitesse des balles du shrapnel nouveau modèle.
(b) « Canon de l'avenir » du général Wille.

de combat qu'un gain relativement minime au point de vue de la vitesse restante. En fait, ce gain, en admettant même qu'il soit aujourd'hui réalisable dans les conditions de calibre et de poids indiquées, ne paraît pas assez important pour justifier l'énorme dépense qu'entraînerait la construction d'un nouveau matériel.

Augmentation de l'efficacité du shrapnel. — On a dès lors le devoir de se demander si cette amplification si désirable des vitesses restantes n'est pas réalisable par un procédé à la fois plus efficace et moins onéreux, autrement dit, si, sans changer le canon, on ne peut augmenter la puissance meurtrière des balles du shrapnel.

Ce moyen est depuis longtemps connu en théorie, mais la pratique n'en avait pas jusqu'ici tiré grand profit. Il consiste à organiser le projectile de telle sorte que son éclatement ait pour effet, non pas seulement de libérer les balles, mais de leur imprimer un surcroît de vitesse.

En d'autres termes, il s'agit de transformer ce projectile en un véritable petit mortier entrant en action à l'endroit voulu.

A la suite d'expériences entreprises par le gouvernement russe, un projectile répondant à ce desideratum vient d'être adopté pour l'artillerie de campagne et le regain de vitesse ainsi communiqué aux balles est d'environ 100 mètres[1].

La courbe tracée en pointillé sur la figure précédente fait ressortir quel est l'heureux effet de cet appoint qui est ainsi latent dans le projectile jusqu'au moment du besoin et qui, dans la région des éclatements utiles, relève suffisamment les vitesses restantes des canons d'aujourd'hui pour ne laisser que bien peu de chose à désirer par rapport aux promesses du canon dit « de l'avenir ».

On appréciera toute l'importance de ce résultat en le rapprochant de celui qu'on avait obtenu en 1877, alors qu'au prix d'une transformation complète du matériel l'adoption des bouches à feu en acier n'avait donné qu'un accroissement de vitesse initiale de 60 mètres et une augmentation presque insignifiante des vitesses restantes.

En résumé, les dépenses qu'entraînerait la construction d'un nouveau matériel semblent tout à fait hors de proportion avec les avantages que cette mesure pourrait procurer, surtout depuis l'adoption du nouveau shrapnel.

Utilisation complète des propriétés de la poudre sans fumée. — Par contre, ce serait mal apprécier le rôle réservé à la poudre nouvelle, que de ne point utiliser sa force

---

[1] Voir plus loin la description de ce shrapnel, d'après l'*Artilleriisl ii Journal*, numéro de décembre 1891.

de projection pour gagner encore les quelque 100 mètres de vitesse qui sont compatibles avec la résistance des bouches à feu actuelles. C'est en effet par une singulière aberration qu'on a attribué l'avantage principal de cette poudre à l'absence de fumée, avantage tout à fait secondaire par rapport à celui qui résulte de ses propriétés balistiques.

Accélération du tir. — A côté de cet intéressant problème relatif à l'efficacité du projectile envisagé individuellement, la question qui est le plus à l'ordre du jour est certainement celle du tir rapide.

Les avantages du tir rapide, l'opportunité de pouvoir l'exécuter dans un certain nombre de circonstances tactiques définies, sont aujourd'hui incontestables.

Toute la question est de savoir à quels sacrifices pécuniaires on veut se résoudre pour constituer une artillerie de campagne répondant à cette donnée. De là dépend la solution du problème.

A l'étranger, on semble prêt à *réduire le calibre et à adopter la cartouche complète.*

La *réduction du calibre* est certainement de nature à accroître la rapidité du tir, mais elle est invariablement liée à cette opération si lourdement onéreuse qu'on appelle une transformation complète du matériel.

Elle présente d'ailleurs le grave inconvénient de diminuer, dans une proportion notable, le nombre total des balles que la batterie transporte dans ses shrapnels; ce déchet est d'environ un quart si l'on passe du calibre actuel de 87^{mil} à celui de 75^{mil} qui paraît être assez généralement en faveur. Une telle diminution dans le nombre de balles n'est pas suffisamment compensée par l'allégement du matériel, d'autant que la mobilité du matériel léger russe paraît très satisfaisante.

La *cartouche complète* a bien des inconvénients, maintes fois cités. Malgré cela, il y aurait sans doute lieu de l'adopter si son emploi devait augmenter la rapidité du tir.

Or, il n'en est rien et voici pourquoi :

Le temps minimum qui sépare deux coups consécutifs tirés par une même pièce, se compose de trois périodes respectivement affectées au recul immédiatement suivi de la remise en batterie, au chargement, au pointage. Jusqu'ici, en raison de la position que la hausse occupe par rapport à la culasse, les deux dernières opérations, chargement et pointage, se sont effectuées successivement. Ce procédé est certainement défectueux. Il suffit, en effet, de déplacer la hausse et le guidon en les reportant tous deux légèrement vers la bouche de la pièce, pour que les abords du mécanisme de fermeture deviennent libres pendant le pointage et qu'on puisse ainsi charger et pointer en même temps.

Si on admet donc la simultanéité de ces deux opérations, c'est la durée seule de la plus longue d'entre elles qui sera intéressante au point de vue de la rapidité du tir. Or, l'expérience, souvent répétée, prouve que le pointage est plus long que le chargement tel qu'il est fait dans les conditions actuelles avec un projectile et une gargousse séparés. Dans l'hypothèse admise ici où la hausse est déplacée vers l'avant pour permettre de pointer pendant qu'on charge, l'adoption d'une cartouche complète serait tout à fait injustifiée, puisque cela reviendrait à prendre à son compte tous les inconvénients de cette cartouche sans en retirer aucun profit pour la rapidité du tir.

Le déplacement de la hausse et du guidon vers l'avant a été obtenu en munissant simplement la pièce en des points convenables, de deux petites frettes qui portent respectivement le canal de la hausse et le guidon.

Contention du recul. — On a dit plus haut que le temps qui sépare deux coups consécutifs comprend trois périodes

et l'on vient d'examiner les particularités qui se rapportent à celles d'entre elles qui sont chronologiquement les deux dernières.

Il reste à parler de la première, celle qui, concernant le recul et la remise en batterie, est d'autant plus intéressante, qu'elle est bien supérieure en durée à chacune des deux autres. Il est certain que le remède le plus efficace contre la lenteur du tir consiste à supprimer le recul aussi complètement que possible. C'est dans ce sens que depuis dix ans se sont développés avec plus ou moins d'ingéniosité les efforts de tous les constructeurs.

Mais pratiquement, il est superflu pour l'artillerie de campagne de vouloir dès le premier coup annihiler entièrement ce recul. On peut parfaitement tolérer qu'un affût muni d'une bêche de crosse recule au début du tir de la quantité nécessaire pour que sa bêche s'ancre solidement sur le sol, à la condition qu'à partir de là, le recul soit insignifiant.

Nouvel affût à bêche de crosse. — C'est dans cet esprit qu'est conçu l'affût que le gouvernement russe vient d'adopter en principe à la suite de nombreuses expériences et qui a en particulier l'avantage de permettre à peu de frais l'utilisation du matériel existant.

La contention du recul est obtenue au moyen d'une bêche de crosse à articulation élastique, le corps de l'affût étant comme dans le type actuel relié à l'essieu par l'intermédiaire de tampons en caoutchouc.

Le croquis n° 1 représente l'affût en batterie avant le premier coup; la bêche *ab* est prête à mordre sur le sol. La surface d'appui de la crosse est constituée par une large plaque d'acier qui dépasse notablement les flasques (voir croquis n° 2); par ses dimensions, cette plaque empêche la crosse de s'enfoncer dans le sol, assure la stabilité de l'affût et garantit le fonctionnement de la bêche.

Celle-ci, pivotant autour d'un axe *aa*, est reliée à la

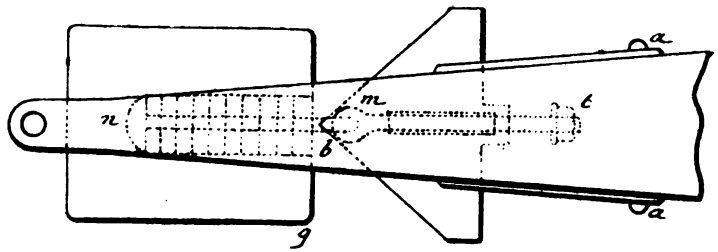


Fig. 2.

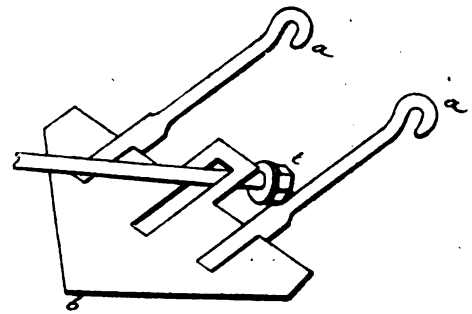


Fig. 4.

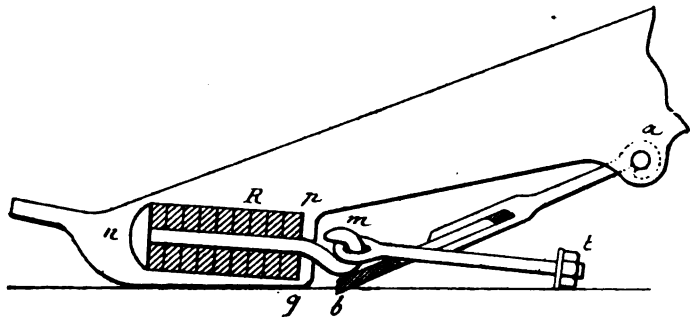


Fig. 1.

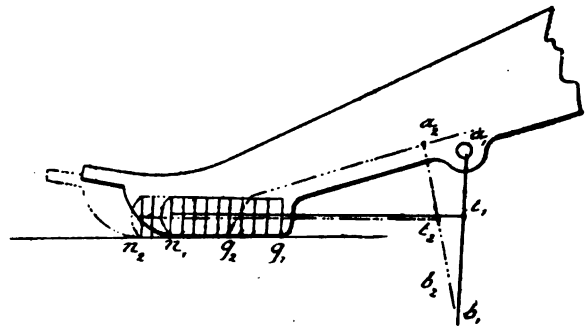


Fig. 3.

Croquis schématiques du nouvel affût à bêche de crosse de l'artillerie russe.

crosse par un système de liaison *nt* qui se compose de deux tiges rectilignes articulées en *m*. Sur la tige postérieure *mn* sont enfilées des rondelles de caoutchouc maintenues entre un champignon *n* et l'entretoise de crosse *pq*.

La tige antérieure *mt* traverse librement la bêche et se termine par un large boulon *t* qui sert de point d'arrêt à celle-ci au moment du tir.

A la position de route, la bêche et la tige qui la traverse sont maintenues par une sorte de crochet fixé au flasque.

Le croquis n° 4 montre la forme de la bêche ; cette forme n'a été adoptée qu'à la suite de nombreux essais dans lesquels on a expérimenté les dispositions les plus variées.

La position de l'axe *aa* a une grande importance au point de vue du bon fonctionnement de l'ensemble ; cet axe doit être placé aussi près que possible du centre de percussion de l'affût.

Au départ du premier coup, l'extrémité de la bêche pénètre dans le sol ; la crosse recule entraînant la tige dont le boulon *t* vient prendre appui sur la face antérieure de la bêche. La tige est alors dans la position n_1 t_1 (croquis n° 3). A partir de là, les ressorts en caoutchouc se compriment et le mouvement de recul arrive à son terme, d'où la position n_2 t_2. A ce moment, la bêche s'étant solidement implantée dans le sol, la réaction élastique des ressorts se produit et tend à ramener l'affût vers l'avant.

Aux coups suivants, l'effet du recul est réduit à un simple soulèvement avec oscillation autour du point d'appui de la bêche, les roues retombant chaque fois presque à la même place.

Malgré cette extrême contention du recul, l'affût n'est pas soumis à une fatigue exagérée, car, indépendamment de l'articulation élastique de la bêche, la liaison de l'affût et de l'essieu comporte, comme on l'a dit, des tampons de caoutchouc.

Pour le pointage en direction, le corps de l'affût peut

recevoir un léger déplacement latéral par rapport à l'essieu, au moyen d'une manivelle placée à portée de la main du pointeur ; celui-ci se trouve ainsi maître du pointage en direction aussi bien que de celui en hauteur. Ce dispositif déjà ancien est dû à l'ingénieur Baranowski.

L'affût qui a servi aux expériences a subi d'abord un tir de 500 coups au polygone de la fabrique privée où il a été construit, puis un tir de 800 coups au polygone central de l'artillerie.

Dans ces deux séries d'expériences, la vitesse moyenne du tir, avec pointage réel à chaque coup, a atteint 4 coups et demi par minute.

Cette vitesse de 4 coups et demi à la minute paraîtra peut être bien minime par rapport à celle que réalisent certains constructeurs.

Le désir de rester à la fois pratique et simple semble interdire le franchissement de cette limite. Il ne serait certes pas difficile de construire une pièce tirant plus vite, mais serait-elle vraiment assez rustique pour répondre aux besoins de la guerre ?

Vaucanson avait fait autrefois un fort joli canard, qui allait, venait, barbotait et mangeait comme un canard authentique. Cela n'a cependant jamais été qu'une curiosité artistique, un « canard de musée ». Sachons nous garder des « pièces de musée ».

La grandeur du recul, à partir du 2e coup, n'a pas dépassé $0^m,06$ en moyenne.

Le poids du nouveau système (pièce et affût) n'a subi qu'une augmentation de 35 kg environ par rapport à celui du système actuellement existant.

500 affûts de ce modèle viennent d'être mis en commande.

Alimentation de la pièce en munitions. — L'accroissement de la rapidité du tir répond dans bien des cas à un besoin du combat moderne. D'autre part, l'efficacité des

projectiles actuels contre tout but bien net amènera en général les tirailleurs à se dissimuler le plus possible derrière les moindres plis de terrain. Pour agir contre de tels objectifs, si peu visibles et si éparpillés, il faudra, avec profusion, saupoudrer de balles de larges espaces.

En raison de cet état de choses, il ne suffit pas de doter l'artillerie d'un matériel théoriquement susceptible d'exécuter un tir rapide, il faut encore pouvoir alimenter ce tir par un approvisionnement de munitions plus considérable qu'autrefois.

En vue de répondre à ce desideratum, on expérimente actuellement un nouveau caisson, dont le rendement dépasse de 50 p. 100 celui du caisson actuel.

Cette nouvelle voiture est à deux roues; elle est attelée à 2 et du type de la « voiture à cartouches modèle 1892 » (1) dont l'adoption pour les parcs de munitions a permis d'économiser environ 8 000 hommes et 15 000 chevaux.

3 caissons du modèle proposé, transportant ensemble un approvisionnement de 120 coups, remplaceront 1 caisson du modèle actuel qui transporte seulement 80 coups.

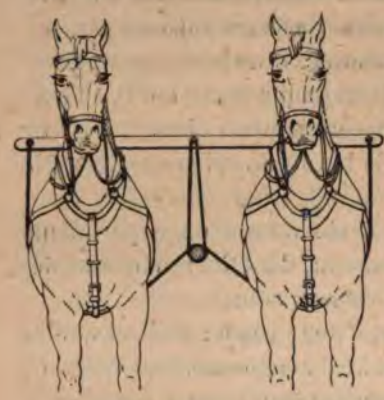
Le nombre des attelages n'est pas augmenté de ce fait, puisque chaque caisson actuel attelé à 6 se trouve correspondre dans le nouveau système à 3 caissons attelés à 2.

Ce nouveau caisson est à voie réduite comme la voiture à cartouches précitée. Grâce à cette réduction de la voie, on fait facilement marcher deux caissons de front comme cela a lieu pour les voitures à cartouches; ainsi disparaît l'objection qu'on pourrait faire au sujet de l'allongement des colonnes par suite de l'augmentation du nombre des voitures.

On compte employer pour ces caissons le mode d'attelage à l'espagnole. Dans ce système (voir le croquis donné plus loin), le bout du timon, au lieu d'être maintenu par le colleron en agissant sur l'encolure, est soutenu par

(1) Voir *Revue d'artillerie*, t. 43, p. 289.

une courroie qui est fixée à une sorte de barre transversale, laquelle prend appui de chaque côté, sur le dos du cheval.



Les expériences faites avec ce mode d'attelage ont donné de très bons résultats.

En ce qui concerne l'organisation de détail du caisson, on songe à établir, pour contenir les munitions et pour les transporter jusqu'à la pièce, une sorte de cadre qui, étant très simple, très léger et assez peu coûteux pour pouvoir, au besoin, être abandonné, remplacerait avantageusement les porte-munitions actuels, dont le poids est relativement trop élevé.

En résumé, les idées, qui servent de base à la transformation actuellement en voie d'exécution en Russie pour le matériel de l'artillerie de campagne, sont les suivantes :

Canon. — Conserver le canon du passé en déplaçant la hausse et le guidon vers la bouche pour permettre de charger et de pointer simultanément.

Augmenter la charge actuelle de poudre sans fumée de manière à gagner encore les quelque 100 mètres de vitesse qui sont compatibles avec la résistance du métal.

Affût. — Conserver, comme type général, l'affût existant en le munissant d'une bêche de crosse à articulation élastique et d'un dispositif permettant au pointeur d'effectuer lui-même le pointage latéral.

Projectile. — En rester au shrapnel à charge arrière qui a été adopté récemment et qui a l'avantage d'augmenter de 100 m environ la vitesse restante des balles.

Caisson. — Abandonner le caisson à 4 roues et à 6 chevaux actuellement réglementaire ; le remplacer par un caisson à 2 roues, attelé à 2 selon le mode espagnol.

NOTE SUR L'ORGANISATION

DU

MATÉRIEL D'ARTILLERIE

DE CAMPAGNE RUSSE

AU COMMENCEMENT DE L'ANNÉE 1895

L'article qui précède fait connaître, d'après la conférence du général Engelhardt, les idées qui servent de base à la transformation actuellement en voie d'exécution en Russie pour l'armement de l'artillerie de campagne.

S'adressant à un auditoire russe, cet officier général n'a pas eu à insister sur la description du matériel jusqu'ici et encore aujourd'hui réglementaire.

Au point de vue du lecteur étranger, il n'est pas hors de propos de combler cette lacune. En effet, par suite de la lenteur inhérente à toute transformation de cette nature, ce matériel restera vraisemblablement encore quelque temps en service, sans compter que certains de ses éléments, tels, par exemple, que le canon lui-même, sont appelés à subsister à peu près intégralement dans le nouvel armement.

Un grand nombre des renseignements relatifs à cette question existent dans la *Revue*(1), mais ils y sont épars et certains d'entre eux ne sont plus tout à fait exacts à cause de modifications de détail plus ou moins récentes.

---

(1) Voir en particulier les livraisons suivantes :
Juillet 1878, t. **12**, p. 313, et juillet 1880, t. **16**, p. 355. Canons, affûts, voitures et munitions.
Avril 1887, t. **30**, p. 38. Modifications introduites jusqu'en 1886.
Mars 1895, t. **45**, p. 519. Mortier de 6po.

L'objet de la présente note (1) est de mettre à jour toutes ces données, de manière à présenter une vue d'ensemble du matériel de campagne russe tel qu'il existe au commencement de l'année 1895.

BOUCHES A FEU ET AFFÛTS

Le tableau suivant contient les principales données numériques relatives aux bouches à feu et affûts actuellement en service dans l'artillerie de campagne.

DÉSIGNATION DES PIÈCES.	CALIBRE.	POIDS de la pièce (culasse comprise).	LONGUEUR d'âme en calibres.	POIDS de l'affût avec accessoires (2).	POIDS de la pièce en batterie.
	mil	kg		kg	kg
Canon de batterie. . . . . (*4-dm* (1), *2 batareïnaïa pouchka*)	106,7	625 (*38 pouds*).	17,2	610	1 235
Canon léger. . . . . (*3 dm, 42 legkaïa pouchka*).	86,9	455 (*27 pouds*).	21,4	535	990
Canon « à cheval » . . . . . (*3-dm, 42 konnaïa pouchka*).	86,9	360 (*22 pouds*).	16,8	480	840
Mortier de 6po (adopté en 1886). . . . . *6-dm poleraïa mortira* . . .	152,4	460 (*28 pouds*).	7	680	1 140

(1) Le *dioutme* (pouce) = 2mm,54. Le *poud* vaut 16kg,381.
(2) Les dimensions suivantes sont les mêmes pour les 3 affûts de canons :
Hauteur de l'affût 1m,12
Diamètre des roues. 1m,37
Largeur de la voie. 1m,52

Bouches à feu.

A. — Toutes ces bouches à feu sont en acier. Les canons sont soit du mod. 1877 (fabrication de l'usine Krupp), soit du mod. 1879 (usine d'Oboukhov); ces deux modèles diffèrent par l'organisation du manchon qui recouvre le tube intérieur.

(1) Les sources de renseignements utilisées pour la rédaction de cette note sont : l'*Artilleriiskii Journal*, le *Cours d'artillerie* de Boudaevski et le *Manuel du Feuerwerk de l'artillerie de campagne*, du colonel Terpilovski.

Le *canon de batterie* et le *mortier* ont la fermeture à coin cylindro-prismatique, différant très peu de la fermeture de culasse des canons allemands.

Le *canon léger* et le *canon « à cheval »* (qui ne diffèrent entre eux que par la longueur) ont été, eux aussi, construits tout d'abord avec la fermeture Krupp. Depuis lors, on a adopté pour ces deux pièces une fermeture analogue à la fermeture à vis française[1]. Il y a lieu de noter, comme particularité de construction, que ces bouches à feu sont à *âme amovible :* le tube intérieur, à paroi mince, est engagé à froid dans un corps de canon[2].

B. — Comme conséquence d'un courant d'idées qui semble avoir acquis aujourd'hui la sanction générale, le *canon de batterie* paraît appelé à disparaître de l'artillerie de campagne dans un avenir rapproché.

Par contre, le nombre des *mortiers*, qui comprendra, à la fin de l'année 1895, 20 batteries de 6 pièces[3], est destiné à s'accroître encore, les Russes attribuant à cette pièce un rôle des plus importants et, en particulier, croyant pouvoir, grâce à elle, se dispenser de l'adoption d'obus brisants pour les pièces de campagne.

Le *canon léger* est en voie de subir les modifications relatives au déplacement de la ligne de mire, qui ont été indiquées dans la conférence qui précède.

Affûts.

On a indiqué ci-dessus (p. 245) le principe des modifications qui vont être apportées à l'affût léger, d'une part

(1) En juin 1892 pour le canon léger et en octobre 1893 pour le canon à cheval.

En juin 1894, le tracé de cette fermeture a été l'objet de quelques modifications de détail. (Voir *Artilleriskii Journal*, octobre 1894, p. 201.)

(2) Pour empêcher la rotation du tube intérieur au moment du tir, son diamètre extérieur est tenu, sur une longueur de 30c à l'arrière, légèrement plus grand que le diamètre intérieur du corps de canon : on réalise ainsi un certain serrage. La longueur de la région soumise à ce serrage n'était primitivement que de 15c ; l'expérience a montré qu'elle était insuffisante. (*Artilleriskii Journal*, déc. 1894, p. 615.)

(3) Voir *Revue d'artillerie*, janvier 1895, t. 44, p. 391.

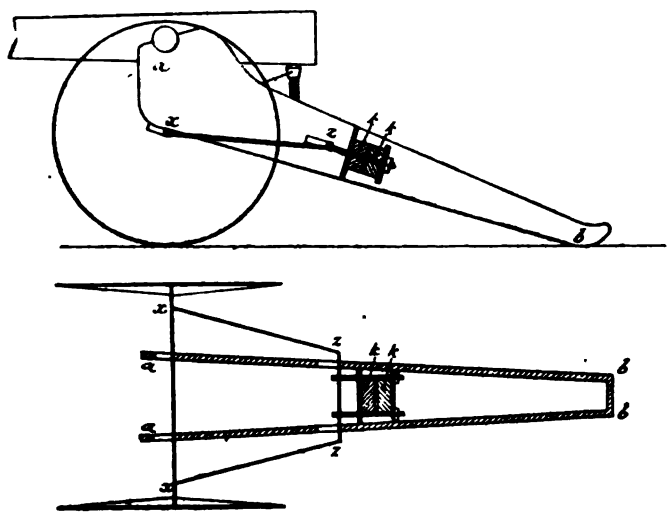
pour le transformer en *affût à retour automatique en batterie*, de l'autre, pour *accélérer le pointage en direction*. Ces modifications n'entraînent qu'une augmentation de 35 kg pour le poids du système. *Elles sont dès maintenant en cours d'exécution.*

Nous nous bornerons à rappeler ici très brièvement les dispositions principales des affûts encore en service (¹).

Les affûts du *canon léger* et du *canon « à cheval »* sont identiques comme construction et comme dimensions : la seule différence consiste en ce que l'affût léger est pourvu de sièges pour les servants.

L'affût du *canon de batterie*, de dimensions un peu plus grandes que celui du *canon léger*, en diffère en outre par quelques détails d'organisation.

Le croquis schématique suivant (emprunté au Cours



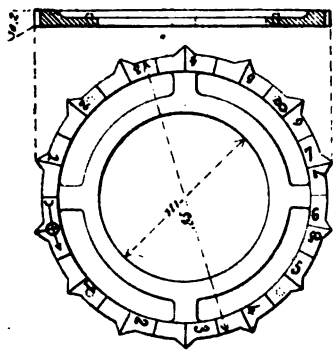
Croquis schématique de l'affût.

(¹) L'organisation de ce type d'affût est due au général Engelhardt : les principes de cette organisation et ses avantages pratiques ont été développés par cet officier dans une conférence faite en 1877. (V. *Revue d'ar-*

d'artillerie de Boudaevski, 1893) permet de se rendre compte du principe fondamental de la construction de ces divers affûts, dits « *affûts à tampon élastique* ». Ce principe consiste dans l'indépendance relative du *corps d'affût aa bb* et du *train xx zz*, qui sont susceptibles de se déplacer l'un par rapport à l'autre d'environ 5 cm.

Ces deux parties de l'affût sont reliées entre elles par l'intermédiaire d'un tampon élastique *kk*, qui atténue le choc communiqué à l'essieu par les tirants *xz*, et, d'une façon générale, les effets destructeurs du recul sur l'affût tout entier. Une bêche de crosse fixe est appliquée directement sous le bout de crosse.

L'appareil de pointage (¹) est la vis double. On y a ajouté en 1886 un « *dispositif pour le pointage rapide* », permettant de régler le tir à la manivelle : il consiste en un anneau de cuivre placé au sommet de la vis extérieure et mobile en regard d'un index fixé au flasque gauche ; cet anneau est gradué en divisions qui valent une ligne de hausse ; on a rendu ces divisions apparentes par des dents qui leur correspondent sur le pourtour de l'anneau (²).



tillerie, t. **10**, p. 409.) Le type primitif a reçu depuis son adoption divers perfectionnements, notamment par la substitution, pour les tampons élastiques, du caoutchouc au liège. (V. t. **12**, p. 313.)

(¹) Les instruments de pointage ont été décrits : *hausse*, t. **16**, p. 359, *niveau*, t. **36**, p. 87.

La *hausse* se compose d'une tige glissant dans une gaine, elle est graduée en « lignes » de 0 à 180.

Le *niveau* porte deux graduations, l'une en demi-degrés, de 0° à 35°, l'autre en divisions correspondant à 5 lignes de hausse, de 0 à 100.

Une variation de hausse de 1 ligne correspond, à 2 000 m, à une variation de portée de 60 m environ, pour le canon léger.

(²) Voir *Artilleriskii Journal*, octobre 1894.

MUNITIONS

Projectiles.

Les canons de campagne russes tirent trois sortes de projectiles : l'obus, le shrapnel et la boîte à mitraille [1].

Les projectiles du canon « léger » et du canon « à cheval » sont identiques : ils sont désignés sous la dénomination commune de « projectiles légers » (*legkie snariady*).

Les projectiles du canon « de batterie » sont dénommés « projectiles de batterie » (*batareïnye snariady*).

Le mortier tire deux projectiles : l'obus-fougasse et l'obus à balles.

Les projectiles du mortier ont une très grande efficacité : *l'obus-fougasse,* dans le tir de démolition ; *l'obus à balles,* dans le tir contre les troupes abritées. De là vient, sans doute, que les Russes n'ont point cru nécessaire d'adopter pour leur artillerie de campagne des *projectiles chargés en explosif puissant.*

Le *forcement* des projectiles est assuré à l'aide d'une ceinture cylindrique en cuivre, présentant deux rainures remplies de graisse. Le *centrage* est obtenu, soit à l'aide d'une seconde ceinture de forme arrondie (« projectile de batterie » et shrapnel du mortier), soit à l'aide d'un renflement de centrage (« projectiles légers » et obus-fougasse du mortier).

Le tableau suivant contient les principales données numériques relatives aux projectiles en service.

[1] Voir *Revue,* t. 16, p. 371, et t. 44, p. 289, les comptes rendus d'expériences diverses relatives aux boîtes à mitraille.

TABLEAU.

Projectiles en service.

DÉSIGNATION DES PIÈCES.	OBUS A DOUBLE PAROI (*dvoukhstennaia granata*).		SHRAPNEL A CHARGE ARRIÈRE (*diaphragmennaïa shrapnel*).			BOÎTE A MITRAILLE (*kartetch*).		CHARGE (*zarjad*) de poudre à gros grains (2).
	Poids de l'obus chargé.	Poids de la charge intérieure.	Poids du shrapnel chargé.	Poids de la charge intérieure.	Nombre et poids des balles.	Poids.	Nombre des balles.	
	kg	kg	kg	kg		kg		kg
Canon de batterie	12,560	0,410	12,500	0,110	340 (de 10g,65).	12,290	171 (de 49 g).	1,840
Canon léger et canon à cheval	6,960	0,205	environ 7 (1).	0,102	environ 200 (1).	6,800	102 (de 49 g).	1,400
	OBUS-FOUGASSE (*fougasnaïa bomba*).							
Mortier	26	4,880 (poudre ordinaire).	31	0,250	environ 700 (de 21g,3).	»		1,740 (Il existe des demi-charges et des quarts de charge).

(1) Ces données ne sont point fournies par le *prikass* auquel est empruntée la description donnée ci-après.
(2) Les charges équivalentes de poudre sans fumée ne sont point connues.

Shrapnel en acier, nouveau modèle, pour les canons léger et « à cheval » (¹).

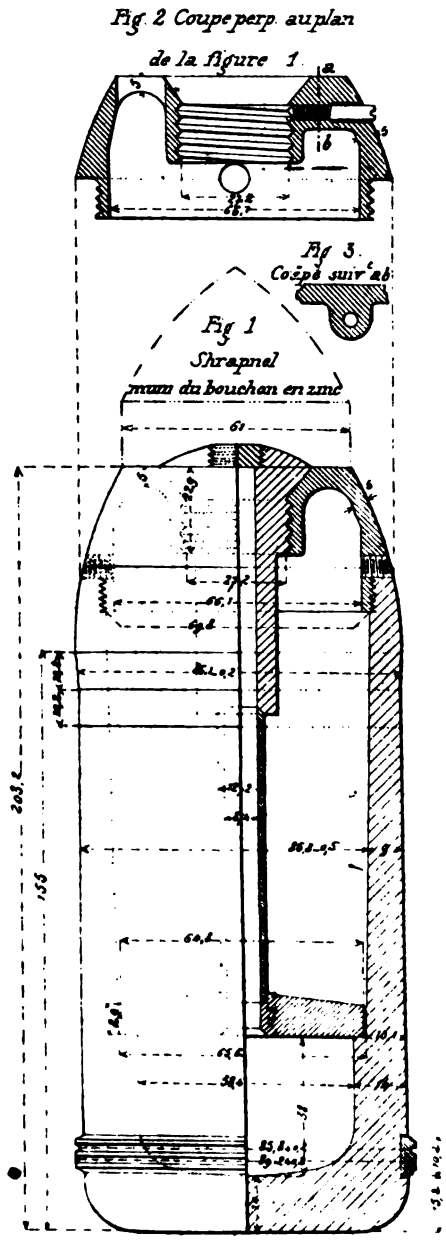
Le shrapnel en acier, nouveau modèle, appartient au type de « shrapnel à diaphragme, à charge arrière », comme les shrapnels en fonte précédemment en service. (V. *Revue*, juillet 1880, t. **16**, p. 360.)

Les parties principales de ce projectile sont les suivantes :

1) Le corps (*stakan*, littéralement : *verre*), en *acier*. Ses parois ont une résistance suffisante *pour qu'il n'éclate point sous l'influence de l'explosion de la charge interieure ;* il est muni à l'arrière d'une ceinture en cuivre rouge et se termine à l'avant par un renflement de centrage.

2) La tête (*golovka*), en *laiton*, vissée sur le « corps » de gauche à droite, et de plus maintenue par deux petites vis en fer. Elle est percée d'une ouverture latérale pour l'introduction des balles, et d'un œil

(¹) D'après l'*Artilleriskii Journal*, déc. 1894 (Prikaso du 25 sept. 1894).



Shrapnel « léger », en acier. — Échelle 1/2.

fileté destiné à recevoir soit la fusée, soit un bouchon en zinc (employé lorsque le projectile n'est pas chargé, — c'est par l'intérieur de ce bouchon qu'on introduit la charge d'éclatement); une petite vis-arrêt maintient en outre la fusée ou le bouchon.

3) Le diaphragme (*peregorodka*), en *acier*, qui sépare la charge des balles.

4) Le tube central (*tsentralnaïa troubka*), en *fer forgé*, par lequel s'effectue le chargement de la chambre à poudre et la communication de la poudre avec la fusée.

5) Les balles (*pouli*) en *plomb durci* (4 parties de plomb et 1 d'antimoine, coulées dans du soufre); leur diamètre est de 13 mm [1].

La charge d'éclatement (*razryvnoï zariad*) est de 100 gr.

Le shrapnel est armé de la fusée à double effet mod. 1891. (V. ci-après.)

De nombreux essais ont été faits avec le shrapnel nouveau modèle tant au point de vue des effets du tir que de la solidité du projectile [2]. Ces essais ont donné des résultats pleinement satisfaisants, aussi bien dans le tir avec la poudre noire que dans le tir avec la poudre sans fumée, malgré l'accroissement considérable de vitesse du projectile obtenu avec cette dernière poudre : le nombre des atteintes a été supérieur d'environ 25 p. 100 à celui que donne le shrapnel en fonte.

La charge d'éclatement de 100 gr (au lieu de 68 gr, charge du shrapnel en fonte) facilite sensiblement l'observation du point d'éclatement.

En somme, selon la remarque faite par le général Engelhardt dans sa conférence, la caractéristique du nouveau projectile est

---

(1) Le poids des balles et leur nombre ne sont pas indiqués. Le shrapnel ancien modèle contenait 165 à 170 balles du poids de 10g,5 environ (même diamètre et même composition que les balles du shrapnel nouveau modèle); il donnait environ 200 balles ou éclats. La réduction de l'épaisseur des parois a permis sans doute d'augmenter le nombre des balles : la preuve en est dans l'accroissement de 25 p. 100 du nombre des atteintes, signalé plus loin ; cet accroissement ne peut tenir en effet au nombre des éclats, le « corps » même du projectile ne se fractionnant pas.

(2) Le shrapnel en fonte avait donné lieu à un certain nombre d'éclatements dans l'âme.

qu'il joue véritablement le rôle d'un petit mortier et donne ainsi aux balles un accroissement de vitesse restante d'environ 100 m, qui augmente d'une façon notable l'efficacité du tir.

Fusées.

Les obus des canons et du mortier sont armés de *la fusée percutante, mod. 1884,* qui présente quelque analogie avec la fusée Budin (Voir *Revue,* t. **30**, p. 49).

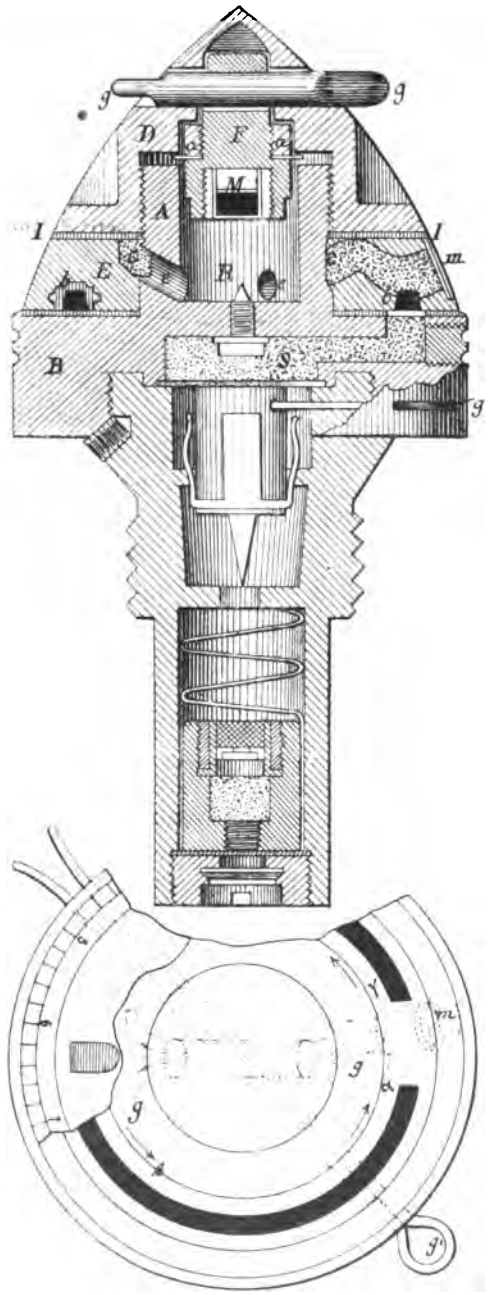
Les shrapnels sont armés : celui du mortier, de la *fusée à double effet de 28 sec. mod. 1887* (une autre fusée est actuellement en expérience), ceux des canons, de la *fusée à double effet de 12 sec. mod. 1891,* que l'on substitue peu à peu aux fusées à temps encore en service, dites *fusées mod. 1887* et *fusées mod. 1888.*

Fusées à temps mod. 1887 et mod. 1888. — Les fusées mod. 1888 de 10, 12 et 16 secondes ont été décrites en détail dans la *Revue* (V. t. **38**, p. 380) ; elles se distinguent des autres fusées employées dans l'artillerie russe, principalement par ce fait, qu'elles sont munies d'un *tube fusant obtenu par étirage.*

La fusée modèle 1887 représente le dernier terme d'une série d'expériences entreprises, parallèlement à celles qui ont abouti à l'adoption de la fusée mod. 1888, pour améliorer la fusée mod. 1884 (V. t. **30**, p. 50, et fig. 20 à 25, pl. II)[1]. Les principales modifications apportées successivement à l'organisation de cette fusée sont les suivantes :

Changement de la forme de l'*écrou de serrage* D, fermé par en haut (comme dans la fusée mod. 1888), de manière à envelopper l'*appareil percutant* MF, — modification correspondante du percuteur et addition d'une *goupille de sûreté* (en fer étamé), traversant à la fois le percuteur et l'écrou de serrage, et garantissant une immunité complète dans le maniement de la fusée ; substitution au fil de cuivre *f*, soutenant le percuteur, de petites pattes en

(1) On a employé dans le croquis ci-après (*fusée à double effet mod. 1891*) les mêmes lettres que dans la planche relative à la *fusée à temps mod. 1884* (pl. II du t. **30**), de manière à permettre une comparaison facile entre les parties correspondantes de ces deux fusées.



Fusée à double effet de 12 sec. mod. 1891.

LÉGENDE

D Écrou de serrage.

MF Appareil concutant.

E Anneau de réglage.

AB Corps de fusée.

A Tête.

B Plateau.

g Goupille de sûreté du système fusant.

g' Goupille du système percutant.

α Débouché } du canal
γ Origine } fusant.

laiton *aa*, prenant appui sur la tête du *corps de fusée* A, — remplacement de l'*anneau de réglage* E en *alliage d'étain et d'antimoine* par un anneau en *laiton* (métal employé pour les autres parties de la fusée) en conservant toutefois ledit alliage pour les parois du canal qui contient la composition fusante, — fermeture du canal transversal de l'anneau de réglage par un petit disque en cuivre, de manière à éviter l'inflammation accidentelle de la poudre contenue dans ce canal par les gaz de la charge.

Fusée à double effet de 12 sec. mod. 1891. — Cette fusée (qui a été l'objet d'expériences suivies depuis 1886) est due, comme la fusée à double effet du mortier de campagne, au colonel Ogranovitch. Dans son ensemble, elle est formée par la superposition à la fusée percutante mod. 1884 de la fusée à temps de 12 sec. mod. 1887, dont il vient d'être question.

Les indications qui précèdent, et le croquis ci-joint qui montre la réalisation des modifications signalées, rendent superflue une description détaillée de cette fusée. Il suffira d'ajouter quelques renseignements complémentaires :

La composition fusante est tassée dans un canal creusé à la face inférieure de l'anneau de réglage ; les parois de ce canal sont constituées par un alliage d'étain et d'antimoine, un bloc du même alliage interrompt le canal en $\alpha\gamma$;

La chambre à poudre S est fermée en bas par deux rondelles, l'une d'étain, l'autre de papier verni ;

La rondelle I, interposée entre l'écrou et l'anneau de réglage, est munie de deux petits tenons, diamétralement opposés, qui coulissent dans des rainures longitudinales de la tête de fusée A, et s'opposent ainsi à toute rotation de la rondelle ; par ce moyen, l'entraînement mutuel de l'écrou et de l'anneau de réglage est rendu impossible ;

Une rondelle de feutre, placée sous l'anneau de réglage, supprime tout jeu entre cet anneau et le plateau de la fusée.

Il a été reconnu nécessaire de mater le porte-amorce M dans son logement.

La graduation de la fusée, faite en cinquièmes de seconde[1],

---

[1] Dans le tir, la durée est toujours commandée en « lignes » par le commandant de batterie ; les chefs de section la transforment en « secondes » à l'aide de tables de tir graphiques.

est portée par l'anneau de réglage : son trait o correspond à l'origine γ du canal fusant. Sur le plateau B est marqué un trait de repère correspondant au débouché du canal de la chambre à poudre S.

On prépare la fusée pour le tir de la façon suivante :

a) Pour le tir percutant, il suffit d'enlever la goupille *g'* qui retient la masselotte ;

b) Pour le tir fusant, décoiffer la fusée, dévisser l'écrou de serrage à l'aide de la clef spéciale, régler à la main la position de l'anneau de réglage, placer la division correspondant au nombre de secondes indiqué en regard du trait de repère du plateau, serrer à fond l'écrou, arracher à l'aide de la clef la goupille *g* et la goupille *g'*.

La fusée à double effet de campagne a été adoptée telle qu'on vient de la décrire, avant que les expériences, faites en vue de lui adapter un *tube fusant* analogue à celui de la fusée mod. 1888, fussent arrivées à maturité.

Depuis lors on a continué les essais entrepris dans cette voie et plusieurs projets nouveaux sont à l'étude (1) ; on se propose en même temps de réduire le volume et le poids des fusées. On étudie également la possibilité d'employer l'aluminium à leur construction : les premières expériences faites à ce sujet ont donné de bons résultats.

La fabrication de la composition fusante a été l'objet de perfectionnements importants : grâce à une vitesse de combustion moindre, accompagnée d'une très grande régularité, on a pu porter la durée de la combustion totale de la fusée de 12 à 16 secondes, et par là, la limite du tir à shrapnel de 3 400 à 4 000 m.

Poudre sans fumée.

Un ordre récent a ordonné la constitution des approvisionnements de poudre sans fumée pour toutes les bouches à feu de l'artillerie russe (V. *Revue*, t. 46, p. 113), mais

(1) D'après l'*Artilleriskii Journal*, juillet 1894, p. 491.

aucun renseignement de détail n'a encore été publié à ce sujet ; on sait seulement, d'après la conférence du général Engelhardt qui précède, qu'on se propose en Russie d'utiliser la force de la poudre nouvelle pour accroître la vitesse initiale dans les proportions compatibles avec la résistance de la bouche à feu.

AVANT-TRAINS ET CAISSONS. — APPROVISIONNEMENT EN MUNITIONS

Batteries montées.

Avant-train. — L'avant-train d'affût en service ne diffère essentiellement de l'avant-train mod. 1877 (voir t. **12**, p. 315) que par le mode de suspension. Le tampon élastique, au lieu de se trouver sous l'essieu, est placé au-dessus de lui (t. **30**, Pl. I, fig. 10). Ce changement a d'ailleurs été appliqué en même temps aux autres voitures mod. 1877.

Le coffre s'ouvre par derrière au moyen de deux portes mobiles autour de charnières verticales.

Poids de l'avant-train	vide	485 kg
	chargé	900

Nombre de coups transportés :

Canon de batterie. .	18, dont 7 obus,	9 shrapnels,	2 boîtes à mitraille.
— léger. . . .	30 — 13 —	15 —	2 —

Caissons. — Les caissons en service sont de deux modèles :

1° Le *caisson mod. 1877,* en fer (voir t. **12**, p. 322), pourvu du nouveau mode de suspension. L'avant-train est identique à l'avant-train d'affût ; l'arrière-train porte un coffre de capacité double de celui de l'avant-train.

Le coffre s'ouvre à l'avant et à l'arrière au moyen de portes qui se rabattent horizontalement.

Poids du caisson. . .	vide.	1 023 kg
	chargé.	2 050

Nombre de coups transportés :

Canon de batt.	45,	dont	19 ou 22	obus,	24 ou 21	shrapnels,	2	boites à mitrail.
— léger. .	80,	—	38	—	40	—	2	—

Ce caisson est considéré comme ayant un poids mort trop considérable ; en outre il n'a pas fait preuve d'une solidité suffisante.

2° Le *caisson mod. 1889,* dû comme le précédent au général Engelhardt. Ce caisson remédie bien aux inconvénients signalés ci-dessus.

Le principe de la construction est le même que celui du caisson du mortier de campagne (voir t. **45**, p. 532). Les deux trains sont identiques, sauf en ce qui concerne leurs organes de liaison et le système d'attelage ; ils sont reliés non plus à contre-appui, comme dans le caisson mod. 1877, mais à l'aide d'un dispositif à charnières qui leur assure une grande indépendance relative. Le coffre, formé de châssis en fer garnis de bois, *repose sur l'essieu sans l'intermédiaire d'aucun cadre :* le mode de suspension consiste en un système de leviers et de ressorts en caoutchouc, assurant aux mouvements du coffre une grande élasticité dans tous les sens. Le coffre s'ouvre comme celui du caisson mod. 1877.

Le nombre de coups transportés est de :

Canon de batterie	48
— léger	80

Un nouveau caisson, à 2 roues, est actuellement en expérience (V. ci-dessus, p. 249).

Batteries à cheval.

L'avant-train et le caisson, primitivement les mêmes que ceux des batteries montées, ont été remplacés par des types plus légers, proposés par le général Engelhardt et adoptés sous la dénomination de *mod. 1879* (voir t. **30**,

p. 39). La différence consiste surtout dans la *réduction de la hauteur du coffre,* qui ne dépasse pas le bord supérieur des roues, et dans le *mode de suspension* analogue à celui des caissons mod. 1889. L'adoption de ces nouvelles voitures n'aurait d'ailleurs pas suffi pour réaliser l'allègement voulu (c'est-à-dire pour arriver à ne point dépasser le poids de la pièce attelée) : il a fallu en outre réduire dans une proportion notable le poids des projectiles transportés.

Poids de l'avant-train	vide	477 kg
	chargé	810 —
Poids du caisson	vide	897 —
	chargé	1 600 —

Nombre de coups transportés :

Avant-train d'affût	20, dont 7 obus,	10 shrapnels,	3 boites à mitraille.
— de caisson	25 — 12 —	10 —	3 —
Arrière-train —	30 — 15 —	15 —	

Batteries de mortiers.

Les voitures des batteries de mortiers, dont l'organisation est analogue à celle des caissons mod. 1889, ont été décrites t. 45, p. 529.

Poids de l'avant-train	vide	442 kg
	chargé	820 —
Nombre de coups transportés		12
Poids du caisson	vide	790 kg
	chargé	1 870 —
Nombre de coups transportés		26

En ce qui concerne la nature des projectiles, la proportion est de 30 p. 100 d'obus-fougasses environ, contre 70 p. 100 d'obus à balles.

Nota. — Le trait saillant de l'organisation des voitures aussi bien que des affûts correspond à l'emploi, dans une large mesure, des ressorts en caoutchouc : grâce au choix des matières premières et au soin apporté dans la

fabrication, ces ressorts donnent en Russie des résultats très satisfaisants à tous égards.

Les coffres présentent, au point de vue du compartimentage, cette particularité que les charges y sont superposées aux projectiles.

Les données principales relatives au matériel de l'artillerie de campagne russe se trouvent résumées dans le tableau suivant :

Renseignements numériques.

		CANON de batterie.	CANON léger.	CANON « à cheval ».	MORTIER de campagne.
Poids de la pièce	kg	625	455	360	430
— du shrapnel	kg	12,5	7	7	30
Vitesse initiale (1)	m	375	442	412	ob. à balles 220 ob. long. 232
— restante à 3 000 m (1)	m	239	240	234	ob. long. 160
Poids de la pièce en batterie	kg	1 235	990	840	1 140
— de la pièce attelée (chargement complet)	kg	2 135	1 890	1 650	1 960
Poids du caisson chargé. — modèle 1877	kg	2 050	2 050	—	—
Poids du caisson chargé. — 1889	kg	(2)	(2)		1 870
Poids du caisson chargé. — 1879	kg			1 600	
Nombre de projectiles transportés. — Avant-train de pièce		18	30	20	12
Nombre de projectiles transportés. — Caisson		48	80	55	26
Composition de la batterie. — Nombre des pièces		8	8	6	6
Composition de la batterie. — caissons		16	12	12	18 (3)
Approvisionnement total de la batterie en munitions		864	1 200	780	552
Nombre de coups par pièce		108	150	130	92

(1) Ces données se rapportent au tir avec la poudre ordinaire. Voir plus haut, p. 264, quelques indications relatives à l'emploi de la poudre sans fumée.
De nouvelles tables de tir, datées de 1894, ont été dernièrement distribuées aux corps de troupes.

(2) Ce poids n'est pas indiqué dans les ouvrages consultés pour la rédaction de cette note : d'après ce qui a été dit plus haut, il ne doit pas dépasser 1 900 kg, poids du canon léger attelé.

(3) Plus 6 caissons à 2 roues.

LE

CORPS DE L'ARTILLERIE

DE FRANCE

ÉTUDE HISTORIQUE

[*Suite*(1).]

CHAPITRE II

LE MINISTÈRE DE LA GUERRE

I

LE MINISTÈRE ET LA GRANDE-MAÎTRISE

(1630 — 1755)

Premières organisations. — On connaît l'origine du Ministère de la guerre :

Chargés de l'expédition des affaires résolues dans les Conseils du Roi, les *Clercs du Secret* devenus en 1547 *Secrétaires d'État,* au nombre de quatre, avaient d'abord adopté, pour les détails à traiter par chacun d'eux, une répartition déterminée, non par la nature des affaires, mais bien par le lieu de résidence de ceux qu'elles concernaient. Chacun, dans son « département », avait ainsi à trans-

(1) Voir *Revue d'artillerie*, t. 45, mars 1895, p. 193, et t. 46, avril 1895, p. 35.

mettre toutes les décisions royales sans distinction d'objet : justice, finance, commerce, etc., et ce groupement d'attributions subsista, mais seulement pour partie de l'administration intérieure du royaume, jusqu'à la loi du 27 avril 1791.

Toutefois, lorsqu'à la fonction subalterne de libeller ou d'interpréter en style approprié les ordres reçus la confiance du Souverain ajouta la mission plus haute de participer à l'élaboration même de ces ordres, en d'autres termes, lorsque le Roi accorda à certains de ses Secrétaires voix délibérative dans le Conseil en leur donnant le titre de « *Ministre d'État* », on vit clairement les graves défauts de cette organisation. Aussi, en vertu de Règlements concertés entre eux, les Secrétaires d'État cherchèrent-ils à se spécialiser ; en 1619 notamment, il fut convenu que l'un d'entre eux serait seul chargé de l'expédition de tous ordres relatifs à la guerre, quelles que fussent les régions où se trouveraient des troupes opérant pour le Roi.

Cette dérogation à la distribution géographique ne fut cependant réellement acceptée sans réticences que près de vingt années plus tard, grâce à la tenace ambition et à la remarquable puissance de travail de **François Sublet**, seigneur de Noyers. Lorsque, en 1643, celui qu'on appelait « le petit bonhomme » se démit de sa charge, rien encore ne se faisait au nom du « Secrétaire d'État chargé du Département de la Guerre[1] », mais déjà tout passait par ses mains et l'accroissement considérable de l'armée royale lui assurait désormais dans le gouvernement une prépondérance destinée à grandir de jour en jour.

Continuant l'œuvre de son prédécesseur et, comme lui, « anticipant sur toutes les charges où il pouvait mordre » **Michel le Tellier**, ancien intendant de Piémont, compléta

---

[1] Telle fut la dénomination en usage jusqu'à la Révolution. Les personnages qui occupèrent cette charge ne furent pas tous Ministres d'État ; néanmoins, pour abréger le langage, on n'emploiera plus dans cette étude que la désignation mieux connue aujourd'hui de « Ministre de la guerre ».

l'organisation militaire conçue par le cardinal de Richelieu et acheva de frayer la voie à son fils, le célèbre **marquis de Louvois**.

Le Ministère de Louvois. — Associé dès l'âge de 15 ans aux travaux de son père, Secrétaire d'État en titre à 21 ans (24 février 1662), exerçant seul cette charge à partir de 1668, puis Ministre d'État, Louvois fut de ces hommes qui, selon l'expression de Napoléon, n'ont jamais connu la limite de leur faculté de travail. Il voulut tout savoir et tout prévoir. **Du Metz** (1) pour l'artillerie, **Vauban** pour les fortifications, **Chamlay** pour les mouvements des troupes et leur organisation, **Saint-Pouenge** pour les subsistances, furent ses principaux conseillers techniques. Mais seul confident des projets du Roi, et parfois même leur inspirateur, il était seul qualifié pour donner les ordres d'exécution. Il fit de l'administration militaire son domaine exclusif qu'il cultiva avec un soin jaloux et d'où les chefs d'armée eux-mêmes furent bannis.

Dans cette partie, il voulut aussi tout pouvoir et, dès la fin de 1667, il se fit attribuer l'ordonnancement des dépenses militaires, ordonnancement réservé jusqu'alors au Contrôleur général des finances. Il fit plus encore : le-

(1) Pierre Claude Berbier du Metz (ou Meix), né le 1er avril 1638 à Rosnay en Champagne (Aube), fut tué le 2 juillet 1690 à la bataille de Fleurus et inhumé dans l'église de Gravelines, place dont il était gouverneur. Il servit dans toutes les campagnes de 1647 à 1690, celle de 1658 exceptée, car il avait reçu l'année précédente une affreuse blessure au visage; il était alors commissaire de l'artillerie. Il fut fait en 1668 lieutenant-général du Grand-maître de l'artillerie pour toutes les provinces du nord du royaume et commanda l'artillerie dans toutes les guerres et à tous les sièges faits en Flandre depuis 1672. Maréchal de camp par brevet du 1 août 1676 (Vauban avait reçu ce grade la veille, par promotion extraordinaire), il fut nommé lieutenant-général des armées par pouvoir du 24 août 1688 (le même jour que Vauban). Louis XIV le tenait en particulière estime et l'avait un jour qualifié de « l'un des hommes les plus braves du royaume ». On a pu dire de lui qu'il avait poussé la perfection du service de l'artillerie au point où M. de Vauban avait poussé le génie. Il est au nombre des hommes illustres de France dont Perrault a écrit l'éloge historique (T. II, p. 41 de l'édition in-folio. — Voir aussi *Moreri*, *Pinard*, etc.).

vant sur les pays conquis des impôts et des contributions, il constitua pour le Département de la guerre un véritable trésor particulier qu'il sut dépenser avec une économie féconde et doter d'une comptabilité rigoureuse. A sa mort (16 juillet 1691), ce fonds, appelé « *l'Extraordinaire des guerres* », était de 18 millions environ et ce puissant levier lui avait servi à ébranler jusque dans ses fondements l'antique édifice de la Grande-maîtrise de l'artillerie, dont il convoitait la possession.

Nous n'entreprendrons pas de dépouiller et de résumer ici les 280 volumes in-folio qui contiennent la correspondance de Louvois. Ce travail permettrait de suivre pas à pas l'absorption de l'administration de l'artillerie par le Ministre de la guerre, mais le témoignage autorisé de deux contemporains suffit pour renseigner à cet égard.

« M. de Louvois, écrivait Vauban en 1691 (1), s'était emparé « de la direction générale du corps de l'artillerie à la nomination « des officiers près, qui n'avait même d'effet qu'autant qu'elle « était approuvée de lui ; il y disposait de toutes choses à son gré « et c'était pour cela que, quand la charge de Grand-maître « était vacante, il avait soin de procurer tout son pouvoir pour « qu'elle fût remplie par des sujets agréables au Roi, mais qu'il « pût gouverner. »

Et l'abbé Faultrier (2), qui avait occupé pendant dix années (avant 1678) une charge dépendant du Grand-maître de l'artillerie, consulté par Vauban, lui répondait le 26 janvier 1692 :

« ..... Le Roi peut bien tenir secrète, pour le général qui la « commande, la destination d'une armée jusqu'au jour où elle se « met en mouvement ; il ne peut cacher son dessein au Grand-« maître de l'artillerie, parce que c'est celui qui doit préparer « tout ce qui est nécessaire pour son exécution ..... et qu'il faut

(1) Proposition pour la levée de trois régiments d'artillerie. (Voir *Favé*, tome IV, pièces justificatives.)

(2) Archives de l'artillerie, cartons 1.a.1 et 1.a.2.

« longtemps pour rassembler dans les lieux choisis cette multitude « d'instruments que l'on comprend sous le nom d'artillerie ..... « dont les mouvements doivent être accordés avec le secret qu'on « doit faire aux ennemis .....

« Il est vrai que les trois derniers Grands-maîtres n'ont pas eu « la confidence du Roi et que cela n'a pas empêché les guerres « d'être heureuses. Les ducs de Mazarin et du Lude et le maré- « chal d'Humières n'ont eu que le pouvoir de nommer les officiers « et d'exécuter tout ce que M. de Louvois avait préparé. Ainsi « le Ministre seul préparait l'artillerie et le secret était ainsi « mieux gardé sans rien diminuer de la force de l'artillerie ; « l'expérience a prouvé que l'on pouvait s'en tenir à ce dernier « usage, ainsi qu'à la différence que le Roi a faite entre l'artil- « lerie exécutée dans les batailles et dans les sièges qu'il a laissée « au Grand-maître et à ses officiers. Ainsi depuis 30 ans nous « avons vu faire au Ministre tout ce dont le Grand-maître est « chargé par ses provisions pour préparer et faire les amas et « mouvements d'artillerie et ceux qui ont commandé l'artillerie « dans les batailles et dans les sièges n'ont eu qu'à exécuter les « ordres donnés par le Ministre.....

« Les trois derniers Grands-maîtres n'ont eu connaissance des « marchés faits pour les fontes, etc., etc., que par les comptes « qu'ils arrêtaient. Les achats se faisant par des gens qui n'é- « taient pas même de l'artillerie, M. de Louvois était souvent « trompé et le Grand-maître se contentait alors de se plaindre... « De même pour les chevaux ; ils n'en faisaient plus lever qu'une « partie (1) ; on leur donnait les autres et ils n'avaient le droit « d'en examiner ni la qualité, ni le nombre.

« ..... Le trésorier général de l'*Extraordinaire des guerres* paye « maintenant une grande partie des dépenses de l'artillerie, par « exemple : les officiers résidant dans les places (2) qui sont néan- « moins autant de l'artillerie que les poudres et les canons ; les « ouvrages des sièges pour les lignes et les tranchées, les gabions, « fascines, constructions de magasins et arsenaux, ponts, retran-

(1) En 1672, pour la guerre de Hollande, le ministre fit lever 800 chevaux de trait qu'il sépara du corps de l'artillerie quoiqu'ils en fissent le service. Ces chevaux continuèrent à subsister en temps de paix, et cette entreprise fonctionnait encore en 1724.

(2) Depuis 1664, ils étaient soumis aux revues des commissaires des guerres et payés par les ordres des intendants.

« chements, pionniers, sacs à terre, tentes, rasement et démoli-
« tion de places. Bien que ce soit dans ses attributions, le Grand-
« maître n'ordonne plus, depuis quelque temps, toutes ces dé-
« penses. Les Ingénieurs dépendaient aussi du Grand-maître et
« ils étaient payés par le trésorier général de l'artillerie, mais
« cela n'est plus ; il n'y a plus que ceux couchés sur l'*État ordi-*
« *naire ;* les autres (le plus grand nombre) figurent dans le *compte*
« *de l'Extraordinaire des guerres* que le Roi ne peut pas connaître
« et le Grand-maître ne peut pas l'en instruire, ce qui peut être
« une source de graves abus .....

« Les armes, quelles qu'elles fussent, tant pour la cavalerie
« que pour l'infanterie, appartenant au Roi, étaient aussi de la
« dépendance du Grand-maître ; mais, depuis 1667, on lui en a
« ôté la possession à l'égard du magasin de Paris .....

« ..... Un Ministre, chargé du dépôt que S. M. lui fait des
« plus importantes affaires de son royaume, a encore moins de
« temps à donner à celles de l'artillerie qu'un Grand-maître ; il
« ne les conduit donc aussi heureusement que nous avons vu (et
« tout le monde est persuadé que ce que l'artillerie a fait depuis
« 30 ans est ce qu'elle peut faire de plus grand) que par les
« secours qu'il donne dans toutes les Places et dans toutes les
« Provinces ; tout le monde, par ambition ou par intérêt, le pré-
« vient ou le suit ; c'est en le servant que l'on espère de faire
« fortune et on ne l'a souvent en effet qu'en le servant. On sait bien
« que les connaissances qu'il a ne lui viennent que des instruc-
« tions qui lui sont données par ceux qui professent l'artillerie, et
« que c'est sur leurs mémoires que sa capacité travaille pour les
« certifier et pour leur donner cette nouvelle forme qui les rend
« dignes de porter son nom et de paraître devant le Roi.....
« Ainsi, étant non seulement instruit par le Roi de ses projets et
« des moyens à employer pour les réaliser, mais ayant encore des
« états exacts (il les suppose tels) de ce qui se trouve dans les
« Places et de ce qu'il y faut ajouter pour en former les Équi-
« pages destinés aux plus grandes entreprises, le Ministre n'a
« plus besoin que d'un fonds de capacité et d'intelligence qui lui
« permette, avec la puissance souveraine qu'il emploie, de faire
« mouvoir le corps de l'artillerie et de contribuer, autant que
« nous l'avons vu, aux conquêtes et aux victoires de son Prince.
« Et voilà toute la magie !..... »

Arrêtons là cette citation déjà bien longue, et complétons le tableau par deux traits empruntés aux mêmes auteurs :

« Il y a d'autres défauts dans l'artillerie, dont l'un des plus « considérables consiste en la privation des honneurs et récom- « penses auxquels les officiers des troupes ordinaires parviennent « par leurs services; en quoi on leur fait d'autant plus de tort, « qu'outre les périls qu'ils ont communs avec l'infanterie et la « cavalerie, et bien souvent plus grands, leurs emplois sont beau- « coup plus pénibles et plus assujettis de corps et d'esprit, sans « compter qu'il ne faut pas moins de vigueur à bien exploiter une « pièce de canon qu'à marcher à la tête d'un détachement dans « un jour d'occasion..... » (*Vauban*, mémoire cité.)

« L'argent est le nerf qui fait remuer l'artillerie ; il faut donc « que celui qui la commande, le Grand-maître, en ait le dépôt et « en soit ordonnateur..., car il est à craindre que, deux hommes « ne s'accordant pas entre eux aussi bien qu'un seul avec lui- « même, les soins de tous deux soient également inutiles, et les « officiers inférieurs, qui ne voient plus d'appointements ni de « récompenses dans les mains de leur Grand-maître, n'ont pour « lui et pour l'exécution de ses ordres qu'une *obéissance raisonnée*, « au lieu que l'intérêt et le profit, qui sont les véritables Grands- « maîtres de tous les hommes et de tous les corps qui servent à « la guerre et pendant la paix, attachent le cœur des officiers à « celui qui peut les contenter et qui est maître de la bourse[1]... » (*Abbé Faultrier*. Observations sur la charge de Grand-maître.)

Résultats de l'administration de Louvois. — En résumé, Louvois, fidèle au principe de séparer totalement l'Administration et le Commandement, s'était effectivement substitué au Grand-maître de l'artillerie partout ailleurs qu'aux sièges et — résultat digne de remarque — ce ministre, que l'on cite parfois comme partisan convaincu de la gestion par *entreprise*, est précisément celui qui a transformé en

[1] Il importe, pour éviter tout malentendu, de rappeler que la conception des devoirs militaires était, sous Louis XIV, fort différente de ce qu'elle est aujourd'hui ; ainsi, par exemple, les suppléments accidentels de solde que nous nommons *indemnités* étaient alors considérés comme des *grâces* ou des *gratifications*.

régie la production et l'entretien du matériel de l'artillerie.

Avant lui, le Roi n'avait d'action immédiate sur ce service que par les ordres généraux donnés au Grand-maître, par l'allocation des fonds mis, en bloc, à sa disposition et par la surveillance exercée par les Contrôleurs de l'artillerie; après lui, le moindre détail de construction ou d'exploitation fut censé fixé et réglé par l'autorité suprême et la mission du Contrôle changea tout à fait d'objet.

L'organisation du Service de l'artillerie proprement dit ne fut cependant pas encore modifiée; mais trois institutions importantes datent de cette époque :

Le Service chargé de la fourniture des armes à feu aux soldats;
Les Troupes spécialement affectées à l'artillerie;
Les Écoles d'artillerie.

Voici l'origine de ces innovations :

1° *L'armement du soldat.* — Jadis, on le sait, les compagnies étaient la propriété des capitaines qui se chargeaient de les recruter et de les entretenir; mais les armes appartenaient en propre aux soldats; habituellement, elles leur étaient fournies par leurs chefs qui, pour récupérer leurs avances, exerçaient une retenue périodique sur la solde. Cela justifiait l'existence dans tout le royaume d'une quantité de petits magasins d'armes particuliers, dont les troubles de la Ligue et de la Fronde avaient nettement montré la dangereuse importance. De son côté, Sully, voulant donner au Roi la possibilité de mettre rapidement sur pied une armée nombreuse, avait rassemblé dans l'Arsenal de Paris une réserve considérable d'armes à feu provenant de prises ou d'achats faits pour le compte du Roi en Allemagne ou dans les Pays-Bas (à Liège, à Utrecht, etc.), réserve destinée à affranchir le trésor des exigences des armuriers (1).

(1) Voir mémoires de Jacques de Chastenet, seigneur de Puységur. — Année 1632.

En campagne, le soldat portait sur lui les munitions convenant à son arme et le capitaine s'engageait à lui fournir la poudre et les balles, dont une provision, constituée et renouvelée par le Service de l'artillerie, était transportée à la suite de l'armée.

Pour remédier aux très graves inconvénients de la diversité des armes, Le Tellier et Louvois firent, à plusieurs reprises, faire défense aux capitaines d'infanterie d'accepter ou de fournir des mousquets d'un calibre autre que celui de 20 balles à la livre. En outre, afin de faciliter et d'accélérer la disparition des armes irrégulières, ils organisèrent dans diverses places des *dépôts d'armes*, — confiés, moyennant rétribution, aux soins des gardes d'artillerie, — où les capitaines furent désormais certains de pouvoir toujours procéder aux achats ou aux échanges nécessaires [1]. Ces dépôts furent annexés aux dépôts de l'armement de la milice.

L'alimentation de ces magasins d'armes parfaitement semblables entre elles fut assurée par la création à Paris (en 1665) d'un magasin central, situé près de la Bastille, où toutes les armes, fournies par un Entrepreneur général unique (le Sr Titon), devaient être examinées, vérifiées et éprouvées avant d'être expédiées dans les provinces. Les marchés de fourniture furent passés par le Ministre, l'*Extraordinaire des guerres* avança les fonds pour l'achat et l'entretien et les *Commissaires des guerres* eurent mission d'exiger rigoureusement l'uniformité de l'armement des compagnies et d'inspecter, avec l'assistance d'officiers de l'artillerie, l'entretien des armes appartenant au Roi et prises en charge par les garde-magasins de l'artillerie.

Dès lors le service des armes portatives relève entièrement, et sans intermédiaire, du Ministre seul.

---

[1] Une ordonnance du 16 novembre 1663 prescrit de ne fabriquer dans le royaume et de n'y laisser entrer de l'étranger que des canons de mousquet du calibre de 20 balles à la livre (diamètre de la balle : 16mm,1) comme ceux que le Roi faisait mettre en réserve dans les places.

2° *Les troupes.* — Il en fut de même des corps de troupes attachés au Service de l'artillerie, bien que le Grand-maître en fût « Colonel-lieutenant ». Le Roi en était le Colonel, c'est-à-dire propriétaire, et faisait régler par son Ministre tout ce qui concernait leur existence et leur répartition sur le territoire ou dans les armées.

Depuis longtemps, en effet, les officiers de l'artillerie s'étaient vus obligés, pour suppléer les pionniers, d'embaucher temporairement, et par l'appât d'une prime de travail, des soldats d'infanterie; mais le service du canon était périlleux (1) et les capitaines ne se souciaient guère de céder des hommes qu'ils pouvaient être obligés de remplacer à leurs frais; d'aucuns même ne donnaient leur consentement que si l'officier de l'artillerie s'engageait, en cas de perte de l'homme, à leur en rendre un autre équivalent, engagement qui pouvait devenir fort onéreux.

Les Suisses, grands et robustes, étaient particulièrement recherchés pour « l'exécution du canon » tant sur les champs de bataille que dans les sièges, et ils s'en faisaient honneur; mais, là où il n'y avait point de Suisses, il devenait très difficile d'assurer le service.

Il existait bien, de temps immémorial, des canonniers sédentaires entretenus par le Roi dans les places pour y effectuer les mouvements de matériel, et, en cas d'attaque, diriger le service des bouches à feu disposées sur les remparts; on essaya, en 1668, d'en former une troupe, mais il fallut la licencier l'année suivante.

En janvier 1671, le Roi, prenant un parti décisif, fit rassembler à Lille 3 compagnies d'infanterie composées l'une de terrassiers (appelés *sapeurs*) et les deux autres *d'ouvriers* en fer et en bois provenant des bataillons en garnison dans les places de Flandre et de Picardie. Il y fit adjoindre, en février, la compagnie d'ouvriers du Grand-

(1) Au siège de Lille (août 1667), Du Metz fut chargé de dresser une batterie près de la contrescarpe; des 80 Suisses qui lui avaient été donnés pour ce travail, il en ramena 10, tous les autres ayant été tués ou blessés auprès de lui.

maître alors employée à l'Arsenal de Paris et donna au nouveau corps ainsi formé le nom de *Régiment des Fusiliers du Roi,* avec la mission d'escorter et de garder le *Parc d'artillerie,* d'effectuer les réparations de matériel et d'exécuter les terrassements dans les sièges. Six mois plus tard, une ordonnance (du 20 août 1671) ajouta au Régiment 22 compagnies de 50 fusiliers chacune, destinées aussi à escorter *le canon,* et, en outre, à fournir aux officiers de l'artillerie servant aux armées les hommes nécessaires pour l'exécution des bouches à feu. L'effectif de ce Régiment a subi depuis lors de nombreuses fluctuations.

Des considérations de même ordre firent créer (28 août 1684) le *Régiment Royal des Bombardiers* qui eut pour noyau la compagnie levée en mars 1675 par M. de Vigny pour le service des mortiers; mais ce corps n'eut pas, comme celui des Fusiliers, un rang dans l'infanterie. Quant aux compagnies de *Mineurs,* de *Bateliers,* de *Canonniers* et de *Galiotes* levées à diverses époques, elles restèrent isolées; seules, les compagnies de Mineurs furent maintenues sur pied après la conclusion de la paix.

« Le régiment de Bombardiers n'étant assujetti à « d'autre service que celui des bombes et des mortiers, « s'en acquitta bien »; mais celui des Fusiliers « ayant « voulu faire le service ordinaire de l'infanterie et celui « de l'artillerie en même temps et avec les mêmes gens... « l'artillerie s'en trouva très mal servie ». Car, lorsque le Régiment faisait son tour de service aux tranchées, il ne fournissait que de très faibles détachements aux batteries; lorsqu'il se trouvait en bataille, il abandonnait le canon ou n'y laissait que les plus mauvais soldats afin d'aller combattre en ligne; en outre, les officiers du régiment, n'ayant aucun intérêt au service du canon, se contentaient d'abandonner leurs hommes aux Commissaires d'artillerie qui, n'en étant point connus, se faisaient obéir avec peine et ne pouvaient leur donner l'instruction technique qui eût été nécessaire.

Cette organisation avait donc un défaut capital; mais Louvois ne put, ou ne voulut pas la faire changer.

3° *Les Écoles.* — L'essai d'Écoles d'artillerie fut mieux conçu.

On se souvient que les « officiers extraordinaires de l'artillerie » convoqués à titre d'auxiliaires pendant la durée de la guerre étaient licenciés à la paix, c'est-à-dire renvoyés dans leurs foyers. Louvois, disposant à son gré des fonds de « l'Extraordinaire des guerres », résolut d'en maintenir un certain nombre sur pied [1] et de leur faire donner une instruction assez complète pour leur permettre de seconder efficacement et, plus tard, de remplacer les officiers ordinaires. Ainsi, après la signature des traités de Nimègue (février 1679), 60 commissaires extraordinaires ou officiers-pointeurs furent conservés en activité et désignés pour suivre un cours d'instruction d'une durée de 7 mois. On les réunit à Douai où se trouvait une notable portion du Régiment des Fusiliers, dont les hommes furent employés aux travaux de la butte et des batteries, et dont les cadets furent aussi admis à profiter du cours. Des officiers ordinaires de l'artillerie, désignés par le Grand-maître, dirigèrent les instructions; on leur adjoignit un Maître de mathématiques, et un fonds spécial fut alloué au Grand-maître pour pourvoir aux dépenses de matériel et de munitions.

Des cours analogues furent organisés les années suivantes à Metz, puis à Strasbourg, et cette institution, devenant ainsi plus stable, tendit à se modeler sur celle des compagnies de Cadets-gentilshommes établies en 1682.

---

(1) Pour compenser la dépense qui devait en résulter, Louvois, d'après l'avis de l'abbé Faultrier, établit l'usage des *congés de semestre*; une partie des officiers servait cinq mois et l'autre partie sept mois en temps de paix; lors d'une guerre, le Grand-maître rappelait ceux qu'il destinait à rejoindre l'armée. Momentanément suspendu pendant la guerre de Sept ans, le droit au semestre fut aboli en 1762 pour les officiers de l'artillerie; les congés leur furent accordés depuis lors, au gré du Ministre, qui en déterminait chaque fois l'époque et la durée.

Mais, à partir de 1688, l'existence de ces « Écoles d'artillerie » si utiles devint précaire et intermittente ; — on se battait [1].

Création du Bureau de l'artillerie. — Louvois avait voulu tout faire, tout voir par lui-même [2]; il recevait du Contrôleur général de l'artillerie les renseignements nécessaires sur la situation du matériel et demandait des propositions et des mémoires techniques à *du Metz, de Saint-Hilaire, de la Frézelière* et aux autres Lieutenants commandant des départements d'artillerie, auxquels il accordait d'ailleurs une initiative assez étendue. Le Grand-maître ayant toujours le soin de répartir et d'administrer le personnel, il n'avait pas jugé utile de confier à un Bureau particulier l'étude des affaires concernant l'artillerie.

Son second fils, le **Marquis de Barbezieux**, qui lui succéda (16 juillet 1691 — 5 janvier 1701) ne modifia rien au fonctionnement du ministère, mais il n'avait ni la capacité ni l'activité extraordinaire de son père et l'artillerie en souffrit... Il n'eut jamais l'entrée au conseil et n'eut donc point à donner son avis sur l'ordonnance du 16 février 1692, qui créa le *Corps d'artillerie de la marine* [3].

---

(1) Guerre de la Ligue d'Augsbourg (1688-1697).

(2) « Il en savait plus que tous les marchands et les artisans ; il connaissait depuis le canon jusqu'au manche d'un outil, la qualité et le prix de chaque chose et se faisait admirer par les ouvriers quand il les relevait de la moindre surprise qu'ils lui voulaient faire parce qu'il en savait plus que les gens du métier eux-mêmes ; cependant nous avons vu aussi qu'il y était trompé et ce dans le prix excessif des achats ou dans les quantités mal justifiées ; ainsi toute la capacité de ce ministre dans chaque partie de cette multitude de matériaux qui entrent dans la machine du corps de l'artillerie ne laissait pas d'être souvent inutile. » (L'abbé Faultrier à Vauban, 20 janvier 1692.)

(3) « Le Grand-maître de l'artillerie peut exercer sa charge *sur mer, sur les galères et vaisseaux de guerre*. Il est vrai qu'il n'a plus de lieutenants sur les flottes lorsqu'elles doivent opérer en mer, mais si elles doivent faire quelque descente, le Grand-maître peut y former un équipage comme cela eut lieu, par exemple, en 1690, pour celui qu'on fit passer en Irlande. Peut-être qu'il serait bien plus avantageux au Roi qu'il n'y eût qu'un Corps d'artillerie pour la terre et pour la mer..... les États ne sont jamais plus forts que lorsque les sujets sont propres à tous les services qu'on leur demande. » (L'abbé Faultrier à Vauban, 20 janvier 1692.)

L'honnête **Chamillard**, ancien économe de la maison de Saint-Cyr, qui, depuis 1699, dirigeait l'administration des finances, y réunit (8 janvier 1701) celle de la guerre. « On peut faire de justes réflexions sur l'incompatibilité de « ces deux départements ; ils ne pouvaient être plus mal à « propos réunis que sur la tête de M. de Chamillard » et cela surtout au moment où la France allait se trouver en présence de la coalition européenne nouée par Guillaume d'Orange (Ligue de la Haye, formée en septembre 1701). Une parfaite intégrité, une grande puissance de travail et une capacité ordinaire devaient succomber sous ce double fardeau, et, après s'être acquitté de son mieux, pendant huit années, de son écrasante tâche, Chamillard dut résigner ses fonctions au cours de la plus désastreuse période du règne du Grand Roi (9 juin 1709).

Dès le début de son ministère, il avait eu à pourvoir aux besoins des armées opérant en Italie, en Allemagne, dans les Pays-Bas, sur les côtes de l'Océan, en Espagne et dans les Cévennes et, quelques mois plus tard, il lui fallut mettre à exécution l'Édit d'août 1703 qui régularisa et rendit uniforme l'organisation du Service de l'artillerie.

Cet édit, enregistré au Parlement, maintint — nominalement — l'autorité du Grand-maître sur le matériel comme sur le personnel de l'artillerie, mais tandis que l'expédition de tout ce qui concernait les officiers de ce Corps était attribuée au Secrétaire général de l'artillerie agissant sous les ordres du Grand-maître seul, toutes les questions relatives au *Matériel* devaient être traitées au nom du Grand-maître et en celui du Ministre de la guerre stipulant pour le Roi. D'autre part, les intentions du Roi au sujet de la répartition du *Personnel* étant notifiées par le Ministre, et toutes les charges de l'artillerie étant inamovibles, le Grand-maître ne conservait effectivement plus que le droit de désigner ceux des officiers de l'artillerie qui devaient faire partie des armées.

Les offices de Contrôleur général et de Trésorier géné-

ral de l'artillerie furent maintenus sans modification, mais celui de Garde général [1] fut supprimé. Depuis longtemps le titulaire de cet emploi avait cessé d'être réellement seul responsable du matériel. Les gardes provinciaux ou particuliers, qui étaient jadis ses commis, étaient devenus propriétaires de leur office et donnaient, en en prenant possession, un cautionnement de 1 000 livres; chacun d'eux était donc véritablement comptable du matériel qui lui était confié. Les fonctions de Garde général se bornaient à fournir au Roi, au Ministre (qui s'était substitué au Grand-maître) et à la Chambre des comptes, des comptes rendus périodiques sur la situation et les mouvements de matériel ou de munitions exécutés en vertu d'ordres ministériels, comptes que le Contrôleur général dressait de son côté. Il y avait donc superfétation ; la charge dut disparaître.

En échange il fut créé deux offices de *Directeur général de l'artillerie* qui, sous les ordres directs du Ministre (et du Grand-maître), devait faire et viser tous les marchés et traités concernant l'artillerie, viser toutes les ordonnances du Grand-maître pour les dépenses du Trésorier, examiner et viser tous les comptes dudit trésorier et les présenter à l'arrêté du Grand-maître ; tenir état de tout le matériel existant dans les magasins des places et des armées, examiner et apostiller les états et comptes de recette et de

---

[1] On peut dire de cette charge qu'elle était tombée en quenouille. Depuis 1687, en effet, l'office appartenait à Mlle de Rambouillet qui, par testament, le légua aux religieuses de Port-Royal, de sorte que, la charge ayant été acquise en 1690, mais non payée, par Martial d'Estrades, put être réclamée en 1702 par le représentant de cette communauté. D'Estrades ayant prétendu exercer les fonctions de Garde général telles qu'elles étaient définies par les anciens édits, se heurta aux usages plus récents et plus tenaces ; il voulut plaider, attaqua le Contrôleur général, puis le Trésorier, mais fut débouté de ses demandes; il répandit alors le bruit que le Grand-maître était de connivence avec ses adversaires pour profiter de leurs malversations ; il fit de l'obstruction, s'aliéna tout le monde et finalement reçut du Roi une lettre de cachet, datée du 27 juin 1701, lui intimant l'ordre de se démettre de sa charge dans un délai de trois mois.

consommation fournis annuellement par les garde-magasins et informer le Ministre de la conduite et de l'application des gardes et autres employés de l'artillerie. Les deux offices furent réunis en un seul, acquis, moyennant 450 000 livres (1), par M. Berthelot de Pleneuf, qui fut ainsi, de 1704 (4 mars) à 1716 (janvier), ce que nous appellerions aujourd'hui un sous-secrétaire d'État chargé du détail du matériel et des munitions de l'artillerie.

Quant aux marchés de fourniture d'armes pour les troupes (2), la formation des équipages d'artillerie destinés aux différentes armées, les traités de « voiture » à l'intérieur ou de l'intérieur aux armées (3), les réparations ou constructions des bâtiments des arsenaux, la répartition des fonds affectés au service de l'artillerie et les ordres de dépense donnés à cet effet au Trésorier général, le Ministre s'en réserva la signature; il en confia l'étude et la préparation à un bureau particulier qui fut organisé en 1704. Ce bureau eut, en outre, à traiter les questions concernant les contributions levées sur les pays ennemis (principales recettes de l'Extraordinaire des guerres) et, tant que les Finances restèrent unies à la Guerre, à dresser les marchés de fourniture de poudres qui devaient être passés en Conseil (4).

Certains indices peuvent d'ailleurs faire croire que le bureau du Ministère et celui de M. de Pleneuf furent confondus, sinon dès le début, au moins vers 1710 (5).

---

(1) La charge rapportait annuellement 30 000 liv. de gages et 4 000 liv. d'appointements.

(2) « Les armes à l'usage des soldats ne dépendent pas de l'artillerie. » (Lettre du ministre Voysin, 3 mars 1714.)

(3) Des marchés pour les équipages de chevaux ou mulets marchant avec les armées étaient passés par le Grand-maître, sur l'invitation du Ministre qui lui faisait connaître la date et le lieu assignés au rassemblement desdits équipages.

(4) Voir *Mémorial des poudres et salpêtres*, tome VII, *Aperçu historique sur le service des poudres et salpêtres*.

(5) Le registre de correspondance de M. de Pleneuf pour l'année 1737, conservé aux archives de l'artillerie, a été tenu par le même scribe qui a enregistré les lettres signées par M. Voysin en 1712 et en 1714.

Appelé le 17 juin 1709 à diriger l'administration de la guerre, Voysin, « grand, facile et appliqué travailleur, d'un grand détail, voyant tout et faisant tout par lui-même », y joignit l'administration de la magistrature, tandis que celle des finances était remise à Desmarets.

Rien ne fut changé dans l'organisation de l'artillerie.

Suppression des Ministères. — Chancelier de France et dépositaire du testament de Louis XIV, Voysin fut l'un des plus empressés à proposer l'annulation des dispositions qu'il contenait et qui étaient écrites de sa propre main. Cette annulation fut prononcée par le Parlement dès le lendemain de la mort du Roi; la Régence fut confiée à un Conseil dont le Duc d'Orléans devait être le chef effectif et dont l'un des premiers actes fut la suppression des Ministères (23 septembre 1715) et leur remplacement par des *Conseils* (1) constitués suivant les idées préconisées naguère par le Duc de Beauvilliers et les autres éducateurs du Duc de Bourgogne.

Quatre mois plus tard, un édit supprima l'office de Directeur général de l'artillerie, dont les fonctions furent désormais réunies à celles du Bureau de l'artillerie.

Le Conseil de la Guerre. — Les Bureaux, en effet, n'avaient point suivi le sort des Ministres, et leurs chefs — les Premiers Commis —, possédant à fond la connaissance des détails et poussant jusqu'au scrupule le souci et le respect de la forme administrative, allaient acquérir dans la nouvelle organisation du Gouvernement une influence de plus en plus marquée.

Présidé par le Maréchal de Villars et composé des huit Lieutenants-généraux les plus expérimentés du Royaume et des deux Intendants de frontière les plus distingués par

(1) 7 conseils : de la Politique, de la Guerre, de la Marine, de Finance, des Affaires ecclésiastiques, de l'Intérieur et du Commerce, comprenant en tout 70 membres.

leur capacité (1), le *Conseil de la guerre* devait trancher en séance générale toutes les questions concernant l'armée qui étaient étudiées et rapportées individuellement par ses membres chacun suivant sa spécialité (2). Mais les généraux étaient plus habitués à commander qu'à délibérer, à ordonner qu'à administrer. Chacun d'eux, connaissant à merveille la partie dans laquelle il avait été élevé, n'avait sur les autres que des notions générales, et tous, lorsqu'il s'agissait de passer à l'exécution, se heurtaient aux objections des Intendants chargés des marchés et de la distribution des fonds, c'est-à-dire « de la véritable besogne des anciens Ministres de la guerre ». Aussi préférèrent-ils bientôt « travailler directement avec le Régent pour tout ce qui concernait les différents corps militaires sur lesquels ils étaient chargés de veiller et le laisser prononcer ». L'administration se trouva donc réellement concentrée entre les mains du Régent qui prit pour agent d'exécution l'In-

(1) Duc de Villars ; duc de Guiche ; de Puységur ; de Joffreville ; d'Asfeld ; Reynold, colonel des gardes suisses ; de Lévis ; de Biron ; de Saint-Hilaire ; l'intendant le Blanc ; l'intendant de Saint-Contest.

(2) « ..... Toutes les ordonnances, les règlements généraux, ce qui fait loi et établit des principes dans l'administration, devrait être délibéré dans des Conseils, y être discuté, sérieusement examiné et enfin décidé autant qu'il convient à la constitution d'une monarchie où tout conseil doit n'être que consultatif ; toutes les questions qui s'y portent, avant que d'y être agitées, doivent être clairement et nettement proposées et c'est aux Ministres à faire ces propositions. Chacun d'eux doit être le rapporteur des affaires relatives à son département comme il en doit suivre l'exécution lorsqu'elles sont une fois réglées ..... En fait d'administration, les principes les meilleurs sont ceux qui ont été adoptés dans des Conseils et qui y sont consignés depuis longtemps parce que c'est le fruit des réflexions et de l'expérience d'un grand nombre de gens et que l'intérêt et les considérations personnelles y entrent pour bien moins que dans les principes qui ont un seul homme pour auteur ..... Mais autant les Conseils sont utiles *quand ils sont dirigés* et qu'après avoir été consultés, surtout quant aux arrangements généraux, il est résulté de leurs avis des lois sages, méditées et uniformes, autant sont-ils dangereux lorsqu'au lieu de leur laisser le soin d'éclairer l'autorité on la leur abandonne tout entière ; alors ils dégénèrent en véritable pétaudière ; on tracasse, on se dispute, personne ne s'entend et il n'en résulte que désordre et anarchie. Si l'autorité arbitraire et absolue dégénère en despotisme, les Conseils auxquels on ne présente aucune matière *préparée* et dont *on ne règle pas les décisions* nuisent encore davantage au bien et à l'utilité publique. » (Les *Loisirs d'un ministre*, composés en 1736 par le marquis d'Argenson.)

tendant Le Blanc et, de fait, le Conseil de la guerre « fut réduit à n'être qu'un fantôme d'importance et d'autorité ».

M. de Saint-Hilaire (fils de celui qui avait eu le bras emporté par le boulet qui tua Turenne) y était chargé de traiter tout ce qui tenait à l'artillerie ; M. Lombard, premier commis du Bureau, devait assurer l'exécution des décisions du Conseil et de celles du Régent. Pendant les trois années de l'existence du nouveau mode de gouvernement, tout fut réglé par ces deux hommes.

Cependant l'administration générale du corps de l'artillerie ne subit point de changement. Seulement, l'édit de mai 1716 rendit amovibles les offices de l'artillerie, faisant ainsi retomber le prix des mutations dans le casuel du Grand-maître (le Duc du Maine, alors membre du Conseil de Régence). En outre, le Conseil de la Guerre décida (12 mai 1716) que la fourniture des armes portatives ne serait désormais plus confiée à un entrepreneur unique, mais bien à plusieurs entrepreneurs habitant Maubeuge, Charleville et Saint-Étienne, auxquels on remettrait des modèles des armes adoptées et dont la « fabrique » serait constamment surveillée par un officier d'artillerie assisté de deux contrôleurs experts.

Le Sr Titon, qui avait hérité de son aïeul le monopole demi-séculaire de cette fourniture, fut, en conséquence, mis à l'écart et reçut à titre de compensation un brevet, purement honorifique, d'Inspecteur général du Magasin Royal des armes à la Bastille (15 octobre 1716), dont il fit une sorte de Musée.

Restauration du Ministère de la guerre. — Les Conseils de gouvernement furent dissous le 24 septembre 1718 et le même jour des Secrétaires d'État reprirent la direction des différentes administrations ; les circonstances et le caractère du Régent assuraient à leurs fonctions une importance bien supérieure à celle qu'ils avaient eue sous le précédent règne.

Appelé par la faveur du Régent à la tête du Département de la guerre, Le Blanc connaissait parfaitement le travail de ses bureaux (1). « Obligeant et serviable à tous, poli, payant de raisons jusque dans les refus, expéditif, diligent, travaillant, fort capable, connaissant bien tous les officiers », il sut se faire donner, pendant quelque temps encore, les avis des anciens membres du Conseil de la Guerre. Mais son véritable adjoint, son bras droit pour toutes les questions militaires, fut le petit-fils de Fouquet, le futur duc de Belle-Isle, alors âgé de 34 ans et Mestre de camp général des Dragons ; « travaillant continuellement, ne dormant point, lassant les secrétaires les plus infatigables, dictant à plusieurs à la fois, l'activité de son âme lui faisait trouver des forces que lui refusait la faiblesse de son corps ; sachant faire marcher à la fois plusieurs intrigues sans perdre de vue un seul de ses fils, il avait une ambition effrénée, un art infini dans ses propos et un esprit de suite incroyable, mais avec cela un goût excessif pour les détails et pour les projets de toute espèce. » C'est lui que nous

(1) «..... Savoir se faire aider : c'est à cela qu'on reconnait l'homme d'État, l'homme capable de grandes choses. C'est une bonne habitude à prendre que de travailler beaucoup; une encore meilleure est celle de veiller si bien à ce qui se fait pour nous que nous puissions nous disponser de tant travailler; mais il faut avoir beaucoup travaillé d'abord pour pouvoir faire travailler les autres..... Un bon commis ne doit point avoir d'idées à soi, mais savoir mettre en valeur celles de son ministre; il n'a proprement besoin que de bon sens pour entendre et de style pour écrire. Un ministre, au contraire, doit penser en chef pour l'avantage et l'intérêt du Souverain et de l'État..... Les Grands Seigneurs et les Militaires n'ont presque jamais contracté pendant leur jeunesse l'habitude du travail et des affaires; ils ignorent toutes les formes et cependant la plupart des départements ministériels exigent qu'on en ait une parfaite connaissance. Le vrai métier d'un Secrétaire d'État étant de mettre de la forme aux décisions du Roi et de son Conseil, les Ministres doivent être formés à l'administration, puisqu'ils ne sont vraiment que des administrateurs. Depuis quelque temps, les détails confiés à leurs soins sont devenus immenses; rien ne se fait sans eux, rien que par eux. Il est à souhaiter que leurs connaissances soient aussi étendues que leur pouvoir. Si elles ne le sont pas, les Ministres sont forcés de laisser tout faire à des Commis qui deviennent les maitres des affaires et par conséquent ceux de l'État. C'est par la connaissance des formes que les Subalternes sont toujours venus à bout de dominer les Principaux..... » (Mis d'Argenson. *Loisirs d'un Ministre*. 1736.)

reverrons 40 années plus tard procéder, comme ministre, à la réorganisation complète du corps de l'artillerie.

Le ministre n'avait encore d'action directe que sur les troupes affectées au service de l'artillerie, mais la détention du duc du Maine lui ayant fait attribuer l'intérim de la Grande-maîtrise [1] (décembre 1718 à juin 1721), il en profita pour faire un pas décisif dans la voie de l'unification des deux corps d'officiers qui existaient alors.

Le Régiment Royal-Artillerie et les Écoles d'artillerie. — Jusqu'à cette époque, en effet, les officiers des troupes attachées à l'artillerie n'intervenaient point dans la direction du service et de la manœuvre du matériel.

Pour un combat ou pour l'exécution de travaux dans un siège, ils détachaient un certain nombre d'hommes qui passaient à la disposition des officiers de l'artillerie ou des Ingénieurs (compagnies de sapeurs seulement) et, l'action ou le travail terminés, ils en reprenaient le commandement. En marche, l'officier commandant la troupe qui escortait le convoi d'artillerie devait être subordonné à l'officier commandant ce convoi.

Cette situation était la source de difficultés incessantes entre les membres de deux corps ayant une origine tout à fait différente et se croyant chacun les meilleurs droits à la préséance. En vain l'ordonnance du 13 décembre 1686 avait-elle réglé le rang que devaient tenir les officiers des troupes avec ceux de l'artillerie; en vain celle du 15 avril 1693, réitérée le 25 novembre 1695, imposa-t-elle à tous les officiers des Régiments l'obligation de se pourvoir de commissions du Grand-maître qui les assimilaient aux officiers du Corps technique; en vain cette même ordonnance du 15 avril changea-t elle le nom de *Régiment des Fusiliers du Roi* en celui de *Régiment Royal de l'artillerie*, la rivalité des deux corps d'officiers subsista, plus ou moins

(1) Voir *Annexe n° 3.*

latente, et se manifesta de temps en temps, soit aux armées, soit dans les Écoles [1].

En outre, après la paix d'Utrecht (mars 1714), on avait maintenu sur pied quelques-unes des compagnies spéciales levées pendant les dernières guerres et, si d'une part l'instruction, en temps de paix, de ces compagnies isolées était fort difficile, d'autre part, l'avancement des officiers y était à peu près nul.

Il fut donc résolu de fondre ensemble toutes ces troupes et de les répartir entre 5 Bataillons appartenant à un même Régiment et composés de manière que « dans quelque Pays ou Armée où l'un de ces Bataillons pourrait se trouver, il y eût, même dans chaque compagnie, des hommes de tous les métiers et professions nécessaires au service de l'artillerie, afin que, lorsqu'il en serait détaché pour la défense de quelque place ou pour quelque attaque, le service ne pût pas manquer ». A chaque Bataillon était assignée, comme garnison, une ville voisine de la frontière où devait être établie une École d'artillerie *permanente* destinée, non plus seulement aux officiers de l'artillerie et aux hommes de troupe, mais aussi aux officiers des Bataillons qui, désormais, devaient concourir à toutes les parties du service de l'artillerie en temps de guerre.

En conséquence, les ordonnances du 5 février 1720 prescrivirent d'incorporer dans le *Régiment Royal de l'artillerie* toutes les troupes affectées au service du canon, des mortiers ou des mines, donnèrent au nouveau corps le nom de *Régiment Royal-Artillerie* et désignèrent les villes de Metz, Strasbourg, Grenoble, Perpignan et La Fère pour recevoir chacune une École d'artillerie.

Pour assurer l'uniformité de l'instruction, l'Inspection et la Direction générales de ces Écoles furent attribuées à deux des plus expérimentés des officiers de l'artillerie :

---

[1] Il en fut organisé à Douay, à Strasbourg et en Italie, pendant les dix hivers de 1704 à 1714.

MM. Louis Camus-Destouches et **Jean-Florent de Vallière** qui, *relevant immédiatement du Ministre de la guerre,* durent dresser les programmes et en surveiller l'exécution. Deux ans plus tard, ces officiers furent chargés d'inspecter les Bataillons du Royal-Artillerie.

Ainsi se trouva organisée pour le Corps de l'artillerie une Direction technique, dont le rôle sera étudié dans le prochain chapitre [1].

Lorsque le Duc du Maine reprit la signature (juin 1721), il fut spécifié que le service des officiers de l'artillerie serait, comme par le passé, réglé par ses ordres et que, par suite, les Écoles seraient dirigées et inspectées en son nom ; mais, comme en raison de la participation des officiers du Régiment Royal-Artillerie aux instructions, les comptes rendus étaient également adressés au Ministre, celui-ci eut désormais connaissance de tout le Personnel de l'artillerie.

L'ordonnance du 22 mai 1722 précisa le but visé :

« S. M. voulant par toute sorte de moyens unir les deux Corps et n'en faire qu'un, son intention est que le Grand-maître ordonne à chacun des officiers d'artillerie revêtu de sa commission, lieutenants, commissaires et officiers-pointeurs, d'avoir *l'habit uniforme du Régiment Royal-Artillerie,* afin que le soldat s'accoutume encore davantage à regarder les officiers d'artillerie comme ses propres officiers et qu'il n'ait aucun lieu d'ignorer l'obéissance qu'il leur doit en cette qualité dans les occasions du service de l'artillerie..... L'habillement dudit Régi-

---

[1] M. Le Blanc s'occupa aussi des bâtiments des arsenaux d'artillerie et des magasins à poudre. Le 17 juillet 1719, il prescrivit que les plans et devis des constructions et réparations à faire seraient dressés par les Ingénieurs de concert avec les officiers de l'artillerie, la dépense incombant toujours à ce dernier service. Les conflits qui surgirent aussitôt partout l'obligèrent, au bout de quelques mois, à revenir sur cette mesure.

En 1724 (3 mai), il ordonna, sur la proposition du Grand-maître, qu'il serait fait chaque année une *vérification réelle* des objets existant dans un certain nombre de places de chaque Département d'artillerie.

ment sera dorénavant de *bleu*, doublé de *rouge* avec des *boutons de cuivre* et la veste *rouge*..... »

« Dans le service des Batteries à l'armée ou aux Écoles et dans les occasions de service de l'artillerie dans les places, le plus ancien des officiers de l'artillerie ou des Bataillons choisira son poste sans aucun égard aux prérogatives prétendues par ceux de Royal-Artillerie sur les officiers de l'artillerie, puisqu'ils ne sont *qu'un même corps* pour le service de l'artillerie..... »

« Tout officier d'artillerie commandé pourra se mettre à la tête du détachement qui sera avec lui pour le service de l'artillerie, s'il se trouve plus ancien que l'officier du Régiment Royal-Artillerie qui sera détaché..... »

Malgré la netteté de ces prescriptions, l'union symbolisée par la communauté du costume (fond bleu à distinctions rouges comme celui du corps de l'artillerie actuel) ne s'effectua que lentement et, pendant les guerres de la Succession de Pologne et de la Succession d'Autriche, plus d'une contestation nouvelle surgit entre les officiers des deux corps au sujet du commandement des batteries ou de celui des escortes [1].

Une transformation radicale était donc nécessaire. Le Comte de Voyer d'Argenson, Ministre de la guerre depuis 1743 (8 janvier), l'effectua.

---

[1] Voir notamment le *Carnet de la Sabretache*, t. I, p. 150.

F. DE REVIERS DE MAUNY,
Capitaine d'artillerie.

(*A suivre.*)

MATÉRIEL DE CAMPAGNE

ARMSTRONG

(PL. III.)

La société Armstrong a construit dans ces dernières années quelques modèles nouveaux de pièces de campagne (ou de montagne).

Les principales de ces pièces sont les suivantes :

1° *Un canon de 84^{mil}, à tir rapide,* sur affût de campagne à recul limité ;

2° *Un canon de 76^{mil}, à tir rapide,* sur affût de campagne ;

3° *Un obusier de 120^{mil},* sur affût de campagne à recul limité ;

4° *Un obusier de campagne de 84^{mil},* démontable.

L'acier employé pour ces bouches à feu provient des ateliers d'Elswick ; il est préparé par le procédé Martin-Siemens et soumis à un certain nombre d'opérations particulières de forge, de trempe et de recuit.

Il satisfait aux conditions données ci-après :

Limite minima d'élasticité . . .	**33 kg par mmq.**
Charge moyenne de rupture . .	**63 —**
Allongement minimum.	**17 p. 100**

Chacune de ces pièces fait ci-dessous l'objet d'une courte monographie.

Les renseignements numériques ont été groupés en un seul tableau, placé à la fin de cette note.

Les principaux documents mis à contribution sont :

La *Rivista di artiglieria e genio,* n^os de juin et de novembre 1894 ;

L'*Engineering,* 1894, n°s 1470 et suivants ;

Le *Militär-Wochenblatt,* 1895, n° 36.

Canon de campagne de 84^mil, à tir rapide.

A l'égard de cette pièce, on s'est appliqué à concilier, autant que possible, les conditions contradictoires suivantes :

1° Emploi d'un projectile assez lourd pour produire des effets sérieux ;

2° Grande rapidité de tir et notable diminution du recul ;

3° Légèreté suffisante pour qu'on ait une grande mobilité.

Pour avoir de la *puissance,* on a adopté un calibre relativement élevé : 84^mil.

Pour accroître la *rapidité du tir,* on a modifié le mécanisme de culasse qui jusqu'à présent était employé pour les pièces de ce genre et on a eu recours à des douilles métalliques.

Pour *limiter le recul,* on a fait usage simultanément de deux freins, l'un hydraulique, l'autre à bêche d'essieu.

Pour assurer la *légèreté* de l'ensemble, on a minutieusement étudié chaque organe en vue de réaliser le minimum de poids compatible avec la solidité nécessaire.

Dans ces conditions, le canon pèse . . .	368 kg ;
L'affût, avec ses deux freins.	508 kg ;
L'avant-train, chargé de 36 coups. . . .	870 kg ;
La voiture-pièce complète.	1 746 kg.

Les douilles sont en aluminium et pèsent de 110 à 120 gr.

Canon (fig. 2). — Le canon est formé d'un tube T, dont la partie postérieure est renforcée par deux frettes F et F'

et par une jaquette J. Cette jaquette est munie à sa partie inférieure d'un ressaut *r*, qui assure la position du canon sur la sellette de l'affût. La frette de culasse F′ porte une crosse C, à laquelle est fixée la tige du piston de frein.

Le canon est muni de la fermeture de culasse système Armstrong modifié.

On sait que la fermeture système Armstrong consiste en une vis à filets interrompus, dont le corps, cylindrique à sa partie postérieure, affecte, à l'avant, la forme d'un cône tronqué, les secteurs lisses du cylindre correspondant aux secteurs filetés du tronc de cône. Cette fermeture a été décrite par la *Revue*, qui en a signalé les avantages (1).

Pendant les mouvements d'ouverture et de fermeture, la culasse est soutenue par une console ou portière formée d'un bras horizontal, mobile autour d'un boulon à charnière.

Dans le canon de 84^{mil}, un levier articulé L se trouve à la partie inférieure de la culasse et se meut dans un plan (fig. 8). Pour ouvrir la culasse, on fait, à l'aide de la poignée P, tourner le levier L qui détermine le mouvement de rotation de la vis par l'intermédiaire de la bielle B. En continuant à faire tourner le levier autour de l'axe A, on détermine le mouvement de rotation de la console qui entraîne la vis et la fait sortir de son logement. La rotation et l'extraction de la vis se font toujours successivement, mais ne constituent plus pour l'opérateur qu'un seul mouvement.

La mise de feu se fait par percussion. Un dispositif spécial empêche les départs prématurés, c'est-à-dire le fonctionnement de l'appareil percutant quand la culasse n'est pas complètement fermée.

L'obturation et l'extraction ne présentent aucune particularité.

---

(1) Voir *Revue d'artillerie*, t. 38, juillet 1891, p. 331.

Affût (fig. 5). — L'affût se distingue des affûts ordinaires de campagne par les dispositions suivantes :

Une sellette en bronze S est placée sous le canon et prend appui par des tourillons sur les sous-bandes de l'affût. Elle se compose d'un cylindre creux, dont la partie postérieure contient un piston hydraulique, tandis que la partie antérieure renferme un ressort. La tige du piston est fixée à la frette de culasse du canon.

La pression dans l'intérieur du cylindre se maintient constante, pendant le recul, grâce à l'emploi d'une clef spéciale. Cette clef est disposée longitudinalement dans le corps du cylindre et s'engage dans une rainure du piston ; sa forme et ses dimensions lui permettent de restreindre graduellement le passage du liquide à mesure que le recul diminue [1]. La course du piston est de 330 mm.

Le ressort contenu dans le cylindre est comprimé par l'effet du tir et ramène ensuite le canon à sa position primitive.

Le frein hydraulique n'est pas le seul organe destiné à absorber l'énergie du recul. L'affût porte un appareil analogue au frein à bêche d'essieu du capitaine de Place.

Cet appareil se compose d'une tige T, dont l'une des extrémités est articulée sur l'essieu et dont l'autre se termine par une bêche plate et aiguë A. Le manche de la bêche est relié à la crosse par une chaîne solide C.

Pendant la marche, l'appareil est relevé contre la crosse. Avant le tir, on le détache et on laisse tomber la bêche sur le sol. Au premier coup, le recul a pour effet d'enfoncer la bêche qui pénètre dans le sol en tendant la chaîne ; aux coups suivants, la bêche ainsi enterrée limite plus ou moins, suivant la nature du terrain, mais toujours notablement, le recul, tandis que la pièce, après avoir glissé sur la sellette suivant son axe, revient automatique-

[1] Un dispositif analogue existe dans la plupart des affûts construits par la maison Armstrong pour la marine anglaise et donne des résultats satisfaisants.

ment en batterie. Dans le cas où la bêche immobilise complètement l'affût, ce dernier n'éprouve pas une fatigue excessive, grâce au frein hydraulique dont la course a été calculée en conséquence.

On attribue à ce frein les avantages suivants :

Il est robuste et léger et peut s'adapter facilement aux affûts existants. La bêche, étant réunie à l'essieu par un bras articulé, ne gêne pas le pointage en direction, comme le font d'autres types de frein ; elle prend, d'elle-même, à chaque coup, la position la plus favorable à son action ; enfin, pour la déterrer, il suffit de faire à bras en avant.

L'affût est aussi muni d'un frein de route, qui n'est pas indiqué sur la figure.

Les roues n'ont pas le diamètre généralement usité en Angleterre (5 pieds) ; leur diamètre est de 4 pieds et demi, soit environ $1^{m},37$. Elles sont en bois, avec cercles et moyeux d'acier et coussinets de bronze phosphoreux.

Avant-train. — L'avant-train est en tôle d'acier ; ses roues sont semblables à celles de l'affût.

Munitions. — Le canon de 84^{mil} tire une cartouche métallique qui a pour projectile un obus à segments, un shrapnel ou un obus en acier.

Le tableau qui se trouve plus loin donne quelques renseignements sur ces munitions.

Fonctionnement. — Ce canon de 84^{mil} peut, paraît-il, tirer 10 coups par minute. Toutefois, dans les expériences exécutées au polygone de Silloth, il a fallu 53 secondes pour tirer 5 shrapnels à la distance de 1 000 yards (914 m), résultat qui ne correspondrait qu'à 6 coups par minute.

Dans un tir de 10 coups exécuté le 10 novembre 1893 au polygone de Silloth, le frein à bêche d'essieu a fonctionné comme il est dit ci-dessous.

Les conditions du tir étaient les suivantes :

Charge : $0^{kg},510$ de cordite. — Distance de tir : 2000 yards (1 828 m). — Angle de tir : 3°10′. — Terrain légèrement sablonneux.

Au 1er coup, la bêche, posée sur le sol, s'est fichée en terre complètement, tendant la chaîne. Recul : 75 cm.

Aux coups suivants, la bêche est restée en terre. Valeurs du recul : au 2e coup, 18 cm ; au 3e, 20 cm ; au 4e, 30 cm ; au 5e, 39 cm ; au 6e, 38 cm.

Pendant les quatre derniers coups, le recul a été plus faible ; sa valeur totale a été de 60 cm environ.

On a tiré ensuite 3 coups, sur un terrain plus résistant, sans faire usage de la bêche ; les valeurs du recul ont été respectivement de 5m,20, 4m,90 et 4m,90 (valeur moyenne : 5 m).

Appréciation du Militär-Wochenblatt. — Dans un article intitulé : *Neue Feldgeschütze der ausländischen Privatindustrie,* le *Militär-Wochenblatt* du 24 avril 1895 (n° 36) a publié sur ce canon de 84mil une appréciation dont voici le résumé sommaire :

Ce canon a un calibre supérieur à celui de tous les nouveaux canons de campagne proposés ou construits dans les cinq dernières années.

Beaucoup de constructeurs affichent une prédilection marquée pour les affûts de campagne à mécanisme hydraulique ; c'est une preuve qu'ils sont peut-être d'excellents mécaniciens, mais à coup sûr des artilleurs peu pratiques.

Le frein à bêche d'essieu a pour effet de déranger fortement la pièce de sa direction ; le principal avantage de la limitation du recul se trouve par suite perdu, et, le cas échéant, la rapidité du feu est d'autant plus compromise que ni l'affût, ni le canon ne comportent d'appareil de pointage en direction.

Au point de vue balistique, la pièce n'offre aucun avantage.

La densité transversale du projectile est inférieure à celle du projectile de même poids récemment adopté en Angleterre pour le canon de campagne C/84, dont la

vitesse initiale n'est inférieure que de 8 m à celle du canon de 84^{mil}.

Le poids du projectile est, à vrai dire, élevé pour un canon à tir rapide : mais ce poids est faible par rapport au calibre et n'est d'ailleurs qu'imparfaitement utilisé. Le poids des balles est de 3^{kg},150 ; celui du projectile, de 6^{kg},800. C'est un rendement de 46 p. 100; on peut faire mieux.

On ne peut pas non plus considérer comme un résultat remarquable l'exécution d'un tir rapide de 5 coups, en 54 secondes, par une pièce isolée opérant dans des conditions de polygone, et pour laquelle on ne s'occupait ni de la précision, ni de l'efficacité.

Canon de campagne de 76^{mil}, à tir rapide.

Ce canon n'est qu'une modification du canon de 12^{liv} qui est en service dans l'artillerie anglaise (1).

Les constructeurs ont eu pour but d'établir une bouche à feu permettant l'emploi à volonté de la poudre noire ou de la cordite avec une même vitesse initiale et, par suite, l'usage d'une seule hausse et de tables de tir uniques.

Ils ont conservé les munitions du canon de 12^{liv}, tout en adoptant la douille métallique qui permet de tirer 8 à 10 coups par minute.

La voiture-pièce complète a sensiblement le même poids que celle du matériel de 12^{liv}. Or le canon, par suite d'un frettage plus complet et d'une longueur plus grande, pèse 40 kg de plus que celui de 12^{liv} ; cet excédent est compensé par une diminution de poids de l'affût et de l'avant-train, qui pèsent respectivement 40 kg et 16 kg de moins que ceux de 12^{liv}. L'avant-train contient 36 coups.

---

(1) Voir *Revue d'artillerie*, t. 39, janvier 1892, p. 351, et t. 44, septembre 1894, p. 572.

La vitesse initiale est très supérieure à celle du canon de 84^{mil} ; elle est de 613 m (1).

Elle correspond à une force vive initiale de 268 kgm par kg de la bouche à feu, et à une force vive de recul de $3^{kgm},15$ par kg d'affût.

Canon (fig. 1). — Le canon est formé d'un tube T, fretté sur toute sa longueur.

Le frettage se compose de deux jaquettes J et J'. La jaquette postérieure J' porte les tourillons ; elle est munie à sa partie inférieure d'une sorte de lunette L, qui supporte le secteur denté de l'appareil de pointage en hauteur.

La fermeture de culasse est la vis cylindro-conique ordinaire à trois mouvements (2).

Affût. — L'affût est du type des affûts de campagne actuellement en service dans l'artillerie anglaise.

---

(1) L'adoption d'une vitesse supérieure à 600 m pour un projectile de campagne paraît être une dérogation aux idées qui jusqu'à présent ont eu cours à Elswick sur cette importante question des vitesses.

Voici à peu près comment s'exprime la *Rivista* à ce propos :

Par opposition avec la solution qui consiste à réduire le poids du projectile pour augmenter la vitesse initiale, la société Armstrong a toujours donné la préférence aux projectiles lourds animés seulement de vitesses moyennes.

Les vitesses initiales exagérées ne s'obtiennent en effet qu'au détriment du poids du projectile et de la mobilité du matériel, ou — ce qui est plus grave — au détriment de la résistance du canon.

Dans ce courant d'idées, c'est à peu près dans la zone des vitesses initiales de 500 m qu'on s'était tenu jusqu'ici à Elswick pour le shrapnel de campagne.

La légitimité du désir d'augmenter le plus possible la puissance d'une bouche à feu n'est pas contestée ; mais c'est par la force vive restante aux portées moyennes, et non par la force vive initiale qu'il convient d'évaluer cette puissance.

Or, au fur et à mesure que la portée augmente, l'écart des vitesses restantes correspondantes de projectiles de même poids, lancés avec des vitesses initiales très différentes, diminue notablement.

Si l'on tire deux projectiles de même poids, l'un avec une vitesse initiale de 521 m, l'autre avec une vitesse initiale de 457 m, l'écart, qui était d'abord de 64 m, sera : à 1 000 yards (914 m), 41 m ; à 2000 yards (1 827 m), 19 m ; à 3 000 yards (2 740 m), 14 m seulement.

L'efficacité du tir n'est donc pas notablement augmentée par un accroissement notable de la vitesse initiale, tandis que cet accroissement peut avoir, au contraire, une grande influence sur la fatigue de l'affût.

(2) Le mécanisme adopté pour le canon de 84^{mil} n'avait pas encore été expérimenté lors de la construction du canon de 76^{mil}.

Le corps d'affût est en tôle d'acier, renforcée par des cornières de même métal.

L'essieu est en acier forgé. Il est réuni au corps d'affût par deux supports en acier fondu et relié à la crosse par deux tirants également en acier ; ceux-ci portent en leur milieu des boîtes renfermant des ressorts en spirale, qui donnent à l'ensemble du système l'élasticité nécessaire.

Les roues sont analogues à celles de l'affût de 84^{mil}, mais leurs moyeux sont en bronze. Elles ont le diamètre réglementaire de 5 pieds.

Sur le côté interne du moyeu est disposé un frein qui agit automatiquement pendant le recul. Ce frein est constitué de la façon suivante.

Une forte lame d'acier forgé entoure le moyeu ; elle est serrée sur celui-ci au degré convenable par un boulon à tête carrée qui en réunit les deux extrémités ; elle porte sur sa face externe une crémaillère.

Les tirants élastiques de l'affût sont munis à leur extrémité d'une tige qu'on engage, au moment du tir, dans la crémaillère où elle est maintenue par un ressort. Le tracé de la crémaillère est tel que, pendant le recul, les lames de frein, et, par suite, les roues qu'elles emprisonnent, ne peuvent tourner, tandis que rien ne s'oppose au roulement, lorsqu'on porte l'affût en avant (1).

Le frein sert aussi pendant la marche. C'est alors un des servants assis sur les sièges d'essieu qui agit sur les lames, à l'aide d'un levier spécial.

Ce frein est simple, léger et relativement efficace. Dans les circonstances les plus défavorables, c'est-à-dire en terrain dur et uni, le recul est de 2 m environ.

L'appareil de pointage en hauteur se compose d'un secteur denté fixé à la lunette de culasse et mû par un pignon.

(1) On reproche aux freins de moyeu de fatiguer énormément les roues. La disposition adoptée pour celui de l'affût de 76^{mil} permet de régler le frottement des lames et par suite l'effort exercé sur les roues.

Une roue à vis sans fin, actionnée par un volant de manœuvre, est montée sur l'axe du pignon qu'elle entraîne par l'intermédiaire d'un cône de friction. Ce cône permet au secteur denté de légers mouvements dans le tir et empêche ainsi la fatigue de l'appareil de pointage.

Entre les flasques de l'affût est aménagé un petit coffret qui peut, outre les accessoires ordinaires, contenir deux charges complètes.

Avant-train. — L'avant-train est analogue à celui de la pièce de 84^{mil}; il n'en diffère que par le diamètre des roues, qui est de 1^{m},52.

Munitions. — Le canon de 76^{mil} tire, comme celui de 84^{mil}, une cartouche qui a pour projectile un obus à segments, un shrapnel ou un obus en acier.

Le tableau qui se trouve plus loin donne quelques renseignements sur ces munitions.

Obusier de campagne de 120^{mil}.

Obusier (fig. 3). — L'obusier est formé d'un tube T, fretté sur les deux tiers environ de sa longueur.

Le joint de la frette F et de la jaquette J est recouvert par un collier en acier C, vissé sur la jaquette et serré sur la frette. Ce collier sert de piston au frein hydraulique qui sera décrit plus loin.

Le mécanisme de culasse ne diffère de celui du canon de 76^{mil} que par ses dimensions. Il est muni d'un obturateur système de Bange.

Affût (fig. 6). — L'affût est un affût de campagne ordinaire, d'un type convenablement renforcé.

L'obusier repose sur l'affût par l'intermédiaire d'un manchon M qui enveloppe la partie médiane de la bouche à feu et prend appui sur les sous-bandes par deux tourillons.

Ce manchon n'est autre chose qu'un cylindre de frein hydraulique analogue à celui du canon de 84^{mil}. Sa partie postérieure constitue le corps de frein, dans lequel le col-

lier C remplit l'office de piston ; la partie antérieure contient un fort ressort en spirale qui, comprimé par l'effet du tir, ramène ensuite la pièce à sa position primitive. De même que pour le canon de 84^{mil} et grâce à un dispositif identique, la pression se maintient constante dans le cylindre pendant le recul. La course du collier est de 220 à 240 mm.

L'affût porte en outre deux appareils destinés à limiter le recul, une bêche et un frein de roues.

Le frein à bêche F est analogue à celui de l'affût de 84^{mil} et fonctionne de la même façon ; mais la bêche B a la forme d'une fourche à deux branches plates.

Le frein de roues ne sert que dans le cas où la bêche ne peut se ficher dans le sol. Il consiste en une barre creuse T munie d'un patin P à chacune de ses extrémités.

Cette barre est suspendue sous les flasques et peut se déplacer dans le sens de l'axe de la pièce ; elle est reliée par deux tirants à une vis qui se trouve en avant de l'essieu. La vis est munie d'un volant V à l'aide duquel on amène les deux patins au contact des roues. Grâce à la liaison articulée de la vis et des tirants, la pression se répartit également sur les deux bandages. Les patins sont eux-mêmes articulés sur les extrémités de la barre ; leur mouvement a été calculé de façon que, par l'effet du recul, les roues se coincent sur les patins, tandis que rien ne s'oppose au roulement, lorsqu'on ramène la pièce en batterie.

L'appareil de pointage en hauteur est analogue à celui de l'affût du canon de 76^{mil} ; le secteur denté S est fixé à la partie postérieure du manchon. La pièce reculant toujours suivant son axe, l'appareil de pointage n'est pas exposé à des chocs nuisibles.

Les roues sont semblables à celles du canon de 84^{mil} ; leur voie est de 1^{m},57.

Avant-train. — L'obusier n'a pas d'avant-train spécial. On se sert de l'avant-train du canon de campagne de 76^{mil},

dans lequel on remplace les roues de 5 pieds par des roues de 4 pieds 1/2.

L'avant-train peut transporter 12 coups.

La pièce est attelée à 6 chevaux.

Munitions. — Cet obusier tire trois sortes de projectiles : un obus à segments, un shrapnel et un obus en acier.

Le tableau qui se trouve plus loin donne quelques renseignements sur ces munitions.

Fonctionnement. — Dans un tir de 10 coups exécuté le 10 novembre 1893 au polygone de Silloth, le frein à bêche d'essieu a fonctionné comme il est dit ci-dessous.

Les conditions du tir étaient les suivantes :

Charge : $0^{kg},397$ de cordite. — Poids du projectile : $18^{kg},100$. — Angle de tir : 6°. — Terrain très sablonneux.

Au 1er coup, la bêche, posée sur le sol, s'est fichée en terre, tendant la chaîne. Recul : 96 cm.

Au 2e coup, la bêche est restée en terre. Recul : 40 cm.

Au 3e coup, la bêche est restée en terre. Recul : 28 cm.

A ce moment, on a placé des madriers sous la crosse qui s'enfonçait dans le sol.

Au 4e coup, la bêche, posée sur le sol, s'est fichée en terre, tendant la chaîne. Recul : 92 cm.

Aux quatre coups suivants, la bêche est restée en terre. Les valeurs du recul ont été respectivement de 33 cm, 30 cm, 18 cm, 11 cm.

La pièce a été ensuite placée sur un terrain plus résistant.

Au 9e coup, la bêche, posée sur le sol, s'est fichée en terre, tendant la chaîne. Recul : 72 cm. La crosse est restée sur le sol.

Au 10e coup, la bêche est restée en terre. Recul : 20 cm.

Un autre tir a été exécuté au polygone de Silloth le 11 novembre 1893. Dans ce tir, l'obusier a tiré 4 coups sous l'angle maximum de 60° à la charge de 120 gr de cordite. Le résultat a été satisfaisant. La durée du trajet a été de 25 secondes pour une distance de 1 372 m.

Obusier de montagne de 84^{mil}.

Cet obusier est construit sur le type du canon de montagne de 7^{liv} en service dans l'artillerie anglaise.

Obusier (fig. 4). — L'obusier se compose de deux parties, que l'on transporte séparément et que l'on réunit au moyen de la frette-tourillons F. Cette dernière est fixée au tronçon antérieur et se visse sur le tronçon postérieur.

Une garniture, du genre de celles qu'on emploie dans les presses hydrauliques, est logée dans une rainure du tronçon antérieur ; elle se trouve pressée par le tronçon postérieur lorsqu'on visse la frette-tourillons. Son objet est d'empêcher les fuites de gaz à travers le joint pendant le tir.

Le mécanisme de culasse et l'obturateur sont semblables à ceux de l'obusier de 120^{mil} ; toutefois la vis est entièrement tronconique.

Affût (fig. 7). — L'affût est semblable à celui du canon de 7^{liv}. Il est formé de deux flasques en tôle d'acier, renforcés sur les bords par des cornières et à l'avant par deux plaques en acier fondu. Ces plaques portent les sous-bandes et les étriers d'essieu.

Les flasques sont reliés entre eux, à l'avant par une tôle d'acier, au centre par deux entretoises, à l'arrière par une plaque de crosse.

Le recul est limité au moyen d'une corde, que l'on passe sous un crochet de la crosse et dont on attache les extrémités aux jantes des roues.

Les roues ont une voie égale à leur diamètre : 0^{m},91.

Munitions. — L'obusier tire trois sortes de projectiles : un obus à segments, un shrapnel et un obus en acier.

Le tableau ci-après donne quelques renseignements sur ces munitions.

Transport du matériel. — Le transport de la pièce exige

cinq mulets, entre lesquels le matériel est réparti de la façon suivante :

1er mulet.	Tronçon de culasse . .	Charge.	125 kg
2e —	Tronçon de volée . . .	—	122 —
3e —	Corps d'affût	—	110 —
4e —	Roues	—	122 —
5e —	Essieu et assortiments .	—	116 —

Un mulet de caisses transporte 6 coups ; sa charge est de 116 kg.

Renseignements numériques.

DÉSIGNATION DES BOUCHES A FEU.		CANON DE CAMPAGNE de 84mil T.R.	CANON DE CAMPAGNE de 76mil T.R.	OBUSIER DE CAMPAGNE de 120mil.	OBUSIER DE MONTAGNE de 84mil.
Longueur de la bouche à feu	mm	1 935	2 403	1 596	1 466
	cal	23	31,7	18,3	17,4
Poids de la bouche à feu	kg	368	406	504	185
Poids du projectile	kg	6,8	5,67	20,4	6,8
Poids de la charge — cordite	kg	0,510	0,560	0,680	»
Poids de la charge — poudre Pebble	kg	»	»	»	0,680
Vitesse initiale	m	494	618	300	366
Limites de tir — supérieure	deg	+ 16°	+ 16°	+ 60°	+ 21°
Limites de tir — inférieure	deg	— 5°	— 8°	0°	— 10°
Charge d'éclatement — de l'obus ordinaire	kg	0,411	0,283	1,800	0,411
Charge d'éclatement — de l'obus en acier	kg	0,766	0,680	1,900	0,766
Nombre de balles du shrapnel		220	180	278	220
Nombre de fragments de l'obus à segments		100	98	162	100
Poids de l'affût	kg	508	530	726	188
Poids de l'avant-train chargé	kg	870	914	952	»
Poids de la voiture-pièce complète	kg	1 746	1 850	2 182	»

C. Benoit,
Capitaine d'artillerie.

L'ARTILLERIE

AU DÉBUT

DES GUERRES DE LA RÉVOLUTION

[*Suite* (1).]

AFFUTS ET VOITURES

Améliorations générales apportées au matériel. — Les perfectionnements d'ensemble les plus importants apportés par Gribeauval au matériel roulant furent la substitution du timon à la limonière pour le système d'attelage et celle du fer au bois dans la fabrication des essieux.

L'essieu en bois, par la force des préjugés, resta encore en usage pendant plusieurs années chez les autres puissances et ne disparut que lorsque son infériorité eût été irrévocablement démontrée par l'expérience des guerres du premier Empire.

Bien que le timon fût considéré comme le moyen normal d'attelage en pays de plaine, on avait en même temps conservé la limonière, qui présentait plus de résistance, en vue de l'utiliser en pays de montagne. « Le même avant-train recevait, suivant les cas, entre ses armons le timon ou la limonière; toutefois, les avant-trains que l'on construisait spécialement pour la montagne étaient renforcés (2) ». Cet expédient consistant à s'embarrasser de

(1) Voir *Revue d'artillerie*, t. 46, mai 1895, p. 118.
(2) *Gassendi*, p. 78. — Cette différence n'existait pas dans le modèle de 1765.

limonières (1) pour s'en servir au moment du besoin présentait des inconvénients de toutes sortes; il avait cependant paru nécessaire d'y recourir (2).

La voie des voitures, mesurée du milieu d'une jante au milieu de l'autre et au point où les jantes touchent à terre, fut fixée en principe à 1m,53 (3), sauf pour quelques voitures spéciales (4).

Les roues furent munies de boîtes en bronze.

Affûts. — Gribeauval avait remplacé le coin de mire par la vis de pointage.

Les affûts de campagne présentaient deux encastrements, l'un de route, l'autre de tir; ils portaient un certain nombre d'armements et d'assortiments et en outre étaient

---

(1) Le poids moyen des limonières était de 45 kg.

(2) « L'attelage à timon répartit également l'effort du tirage sur tous les « chevaux, leur laisse plus de liberté pour poser le pied, ne fait passer « que la moitié des chevaux sur le même tracé, ce qui conserve les che- « mins; raccourcit les files de chevaux de moitié, ce qui diminue la lon- « gueur des colonnes et en fait arriver la totalité plus vite; donne la faci- « lité aux soldats du train de mieux guider et contenir leurs chevaux; « enfin permet de conduire la voiture au trot et même au galop au be- « soin. Les inconvénients qu'on leur a trouvés sont que les chevaux mar- « chent dans les ornières, ont le pied moins ferme et tirent quelquefois « mal ou inégalement; et que, dans les pays difficiles, les timons se « cassent si aisément qu'on ne peut suffire à leur remplacement... Les li- « monières résistent davantage; aussi l'artillerie les emploie-t-elle dans « les pays montueux; mais l'attelage à limonière allonge les colonnes, les « chevaux n'étant que sur une file; les soldats du train ne peuvent con- « tenir qu'un cheval; le cheval limonier est bientôt ruiné parce qu'il est « balloté sans cesse entre les timons, qu'il retient seul la voiture à la des- « cente, qu'au bout des montées il est écrasé par le poids des chevaux « de devant, qui tirent sur lui et l'entraînent par cet effort dans les trous, « etc.; enfin on ne peut trotter avec cet attelage. » *Gassendi*, p. 114.

(3) *Urtubie*, p. 182. — La voie était exactement de 56 pouces 6 lignes.

(4) Soit 1m,23 pour les affûts de place, afin de ne pas donner trop d'écartement au châssis,

1m,30 pour l'affût de troupes légères (*Urtubie*, p. 182),

1m,14 pour le chariot à canons à roulettes afin de lui permettre de passer dans les poternes et dans les ouvrages de fortifications (*Gassendi*, p. 40).

Enfin la voie des voitures destinées à être pesamment chargées n'était que de 1m,516 (56 pouces), le poids de la charge devant lui donner les 6 lignes qui lui manquaient.

munis d'un coffret de flèche à munitions (1) « que l'on enlevait dans la mise en batterie et que l'on plaçait soit sur l'avant-train, soit à terre dans un endroit abrité (2) ». Enfin la forme de traîneau donnée à la crosse d'affût offrait l'avantage de faciliter la manœuvre à la prolonge introduite par Gribeauval et très employée à cette époque (3).

Le relevé ci-après donne la liste des types d'affûts et des types d'avant-trains, fixés par les Tables imprimées.

Affûts.

1 type d'affût de siège. — 3 N^os (24 — 16 — 12) [4]
— d'affût de campagne. — 3 N^os (12 — 8 — 4) [5].
— d'affût d'obusier. — 2 N^os (8^po — 6^po).
— d'affût de troupes légères. — 1 N° (6)
— d'affût de place avec châssis. — 4 N^os (24 — 16 — 12 — 8) [7].
— d'affût de côte en bois avec grand et petit châssis. — 4 N^os (36 — 24 — 18 — 16 et 12) [8].
— d'affût de mortier. — 3 N^os (12^po, 10^po et 10^po GP à la Gomer — 10^po PP et pierrier — 8^po) [9].
— d'affût de côte de mortier à vis de pointage et rouleau. — 1 N° (12^po et 10^po).
— de plateau de mortier à plaque. — 2 N^os.

---

(1) Contenance des coffrets d'affût, d'après *Urtubie*, p. 173, et *Gassendi*, 1re éd. 1789, p. 214.

Coffret de 12	9	coups à boulet.
— de 8	15	—
— de 4	18	—
— d'obusier de 6^po	4	coups à balles.

(2) *Gassendi*, p. 127.

(3) Cette forme de crosse est citée par Scharnhorst (2e vol., p. 49), comme très supérieure à celle des affûts des autres puissances.

(4) Les dimensions de l'affût de 12 ont été déterminées postérieurement aux Tables imprimées (*Gassendi*, p. 13); elles n'y figurent pas.

(5) Un affût spécial pour le 4 long figure également parmi les constructions exécutées à l'arsenal de Douai en 1792 (*Urtubie*, p. 446).

(6) Cet affût avait été maintenu pour les mêmes motifs que sa pièce.

(7) Le type de châssis n'avait que 2 numéros [(24,16) — (12,8)].

(8) D'après *Gassendi* (p. 28) le grand et le petit châssis n'avaient chacun que 2 numéros [(36) — (24, 16, 12, 8)]. D'après les constructions exécutées à Douai en 1792, il n'y avait qu'un seul numéro, tant pour le grand que pour le petit châssis (*Urtubie*, p. 449). — On se servait également pour l'armement des côtes des affûts marins.

(9) On faisait subir à l'affût quelques modifications très simples suivant le mortier qu'il devait porter.

Avant-trains.

1 type d'avant-train de siège. — 1 N°.
— d'avant-train de campagne. — 2 N°s (12, 8 et ob. de 6po — 4).
— d'avant-train à limonière. — 3 N°s (siège — campagne — 4).

Un défaut caractéristique du matériel roulant de campagne consistait dans le mode de liaison des deux trains, qui était à contre-appui.

Ce dispositif compliqué était surtout défectueux pour l'affût, car il rendait lente et pénible la manœuvre consistant à ôter ou à remettre l'avant-train (1).

D'autre part, le coffret d'affût qui accompagnait la pièce contenait un nombre insuffisant de munitions, de sorte qu'il fallait conserver néanmoins, à proximité de la pièce, un ou plusieurs caissons.

Caissons. — Les caissons de campagne très longs, doublés en tôle, étaient fermés dans le sens de la longueur au moyen d'un couvercle formant un toit en pignon.

On distinguait deux sortes de caissons, celui de 12 et 8 destiné à contenir des munitions de 12, de 8, d'obusiers de 6po ou des cartouches à fusil, et celui de 4 qui devait transporter exclusivement soit des munitions de 4, soit des cartouches à fusil ; ce dernier modèle avait une hauteur moindre que le premier.

L'intérieur des caissons comprenait de grandes cases, dans lesquelles les munitions étaient maintenues au

(1) Pour répondre à cette préoccupation de faciliter la manœuvre dans les mises en batterie, certains esprits poursuivaient leurs recherches dans une voie qui n'était pas la vraie. Ainsi « le général Montalembert, qui a « eu des idées justes et grandes en fortification, mais qui s'est trompé « dans les moyens d'exécution, pensait que l'affût de campagne devait « être porté sur quatre roues pour rester sans cesse attelé ». *Gassendi*, p. 106.

moyen d'étoupes [1]; le compartimentage différait suivant l'espèce des munitions transportées.

En sus des munitions, le caisson portait des assortiments, des rechanges, quelques outils de pionniers et sur le devant, dans certains cas, un coffret d'outils.

Un caisson spécial, appelé *Wurst*, semblable dans ses formes générales au modèle ordinaire, mais plus léger et suspendu, avait été adopté en 1791 [2], à l'imitation des constructions autrichiennes analogues, dans le but de pouvoir transporter les servants. A cet effet, le couvercle était muni de deux marchepieds dans le sens de sa longueur, un de chaque côté ; sa partie supérieure était rembourrée et couverte de cuir de façon à former une espèce de selle ou boudin (Wurst) sur laquelle les servants pouvaient s'asseoir en file, dans la position à cheval, les pieds reposant sur les marchepieds [3]. Mais l'idée de transporter les servants sur les voitures fut bientôt abandonnée et la construction des Wurst interrompue ; les caissons de cette sorte déjà fabriqués furent aménagés pour le transport des munitions du canon de 8 et de l'obusier de 6po, et affectés à l'artillerie à cheval.

La proportion des coups à balles et des coups à boulets n'étant pas déterminée, et les premiers exigeant beaucoup plus de place que les seconds, il s'ensuivait que le nombre total des coups transportés par un même caisson variait avec les combinaisons adoptées.

---

(1) Le général d'Orbay avait proposé de diviser les grandes cases des caissons en autant de petites cases qu'elles pouvaient contenir de charges. Cette division avait été adoptée et en 1791 la Direction de Douai avait ainsi aménagé un grand nombre de caissons. Mais les servants ayant, sur le champ de bataille, démoli dans leur précipitation le compartimentage qui les gênait, on crut que cette disposition était vicieuse et on l'abandonna (*Urtubie*, p. 174). Il faut ajouter que quelques années plus tard Gassendi demandait que chaque cartouche à boulet ou à balles eût sa case (*Gassendi*, p. 109).

(2) *Technologie de Meyer*.

(3) Toutefois, dans l'artillerie autrichienne le *Wurst* (ou selle) était disposé sur la flèche d'affût.

Les types de chargement des caissons de différentes espèces admis par Urtubie et Gassendi (¹), sont donnés par le tableau n° 3 suivant :

TABLEAU N° 3 (²).

ESPÈCE de caissons.	CALIBRE des munitions.	NOMBRE DE COUPS					OBSERVATIONS.
		à boulets.	à balles. Grosses.	à balles. Petites.	à balles. Total.	Total.	
Caisson de 12 et 8.	12	48	12	8	20	68	Les caissons contenaient en outre des rechanges, armements et artifices, parmi lesquels des lances à feu à raison de 1 pour 6 coups.
	8	62	10	20	30	92	
	Obus de 6po.	49	»	»	3	52	
	Cartouches d'inf.	»	»	»	»	14 000	Les chiffres inscrits dans ce tableau sont ceux donnés par Urtubie; ils concordent avec ceux de Gassendi sauf pour les suivants qui seraient, d'après ce dernier : Caisson de 12 et 8 (cartouches d'inf.). 16 335 Caisson de 4 (cartouches d'inf.). . . . 13 935 Wurst (coups de 8). 66
Caisson de 4. . .	4	100	26	24	50	150	
	Cartouches d'inf.	»	»	»	»	12 000	
Wurst.	8	51	»	»	6	57	
	Obus de 6po.	27	»	»	3	30	

De toutes les voitures du système Gribeauval, ce fut le caisson qui devint l'objet des critiques les plus vives (³). Le mode de liaison des deux trains était défectueux comme dans la voiture-pièce ; en outre, l'avant-train ne pouvant

(¹) *Urtubie*, p. 173 et 499. — *Gassendi*, 1re éd. 1789, p. 214. — 6e éd. 1819, p. 223.

(²) La contenance des avant-trains d'affût et des caissons réglementaires, aujourd'hui en service en France, est la suivante :

	80.	90.
Avant-train d'affût.	30 (*)	27 (**)
Caisson.	84	77 (**)
Caisson à munitions d'infanterie. . . .	26 496 cartouches mod. 86.	
	14 904 — en chargeur.	

(*) Dont 4 boîtes à mitraille. (**) Dont 2 boîtes à mitraille.

(³) Toutefois Scharnhorst dit de ce caisson (2e vol., p. 41) : « Le caisson « français serait le plus parfait de tous s'il n'avait pas les roues trop « basses et s'il n'était pas trop pesant pour une voiture à quatre che- « vaux. »

tourner sous le caisson, la voiture était très exposée à verser dans les tournants un peu courts.

Le caisson n'étant pas suspendu, les munitions se dégradaient rapidement; de plus celles-ci n'étaient pas suffisamment garanties contre l'humidité qui s'introduisait par les jointures (1).

Enfin la grande capacité du coffre, très commode à certains égards, avait pour conséquence fâcheuse d'exposer une trop grande quantité de munitions à la fois aux accidents de champ de bataille (2).

Voitures diverses. — Les autres voitures adoptées par Gribeauval et dont les dimensions étaient fixées par les Tables se rapportent aux types suivants :

1 type de chariot à munitions ou chariot de division avec son avant-train (communément appelé : *prolonge*).	Analogue à notre chariot de parc actuel. Il portait sur le devant un coffre d'outils.
1 type de caisson dit de parc.	D'une construction analogue à celle du caisson à munitions, ayant le même avant-train, et appelé suivant sa destination : Caisson d'outils ou Caisson d'artifices.

1 type de chariot à canons avec son avant-train. — 3 N^os (3).
— de charrette à 2 roues pour le service des sièges. — 2 N^os.
— de tombereau.
— de charrette à bras.
— de camion à 2 roues.

(1) Gassendi assurait (p. 109) qu'en plaçant les cartouches dans des caisses placées elles-mêmes dans les caissons, on les garantirait de l'humidité. Scharnhorst affirme (2e vol., p. 153) que ce moyen est inefficace et que le seul procédé pour avoir des munitions en bon état est de tenir les caissons ouverts toutes les fois que le temps le permet et de soumettre les munitions à des manipulations fréquentes.

(2) Comme disposition de détail défectueuse, on pourrait encore citer les chaines d'enrayage qui coupaient les rais, usaient les jantes, etc. Ce ne fut que plus tard qu'on employa les sabots d'enrayage.

(3) On n'avait encore construit que le n° 1.

2 types de triqueballe.
3 types de traîneau (ordinaire — glissant pour la montagne — à roulettes).
1 type de forge à 4 roues (1).
— de haquet. — 3 N^os (à ponton — à bateau — à nacelle) [2].
— de pont roulant (2).

On peut constater en passant l'analogie que présentent plusieurs de ces voitures avec celles en usage aujourd'hui.

Le tableau suivant donne le poids approximatif des voitures, pièce et caisson, de l'artillerie de campagne (3).

VOITURES.	12.	8.	4.	OBUS. de 6^po.	OBSERVATIONS.
	kg	kg	kg	kg	
Pièce. . . .	2 100	1 650	1 050	1 450	D'après les constructions exécutées à l'arsenal de Douai en 1792 (Urtubie, p. 448, et Scharnhorst, 3e vol., p. 144).
Caisson. . .	1 800	1 700	1 500	1 600	

Toutes les voitures de campagne étaient attelées à 4 chevaux, sauf la voiture-pièce de 12 et la forge qui étaient à 6.

Pour les autres voitures le plus usuellement employées, voici quelles étaient, d'après Gassendi (4), les règles habituellement suivies :

Le haquet à bateau chargé était attelé de 8 à 10 chevaux suivant l'état des chemins (5), le haquet à ponton de 6 à 8 chevaux.

---

(1) Il avait existé une forge de montagne à 2 roues. Cette voiture, qui figure dans les Tables, avait été supprimée en 1784.

(2) Voir plus loin, p. 319, les renseignements sur le matériel de pont.

(3) On peut comparer ces poids à ceux des voitures correspondantes en service aujourd'hui.

VOITURES.	120 court.	90.	80.
	kg	kg	kg
Pièce.	2 365	2 100	1 620
Caisson	2 330	2 200	1 810

(4) *Gassendi*, p. 432.

(5) Le poids du haquet à bateau chargé atteignait 3000 kg. (*Gassendi*, 2e éd. 1798, p. 304.) Le poids du haquet chargé, en service aujourd'hui, est de 2 120 kg.

Le chariot à canon	24.	était attelé de	10	chevaux.
chargé	16.	—	— 8	—
d'une pièce de	12 (ou mortier).	—	— 4	—
L'affût de siège avec avant-train.		—	— 4	—

Irrégularités des constructions. — Il n'y aurait aucun intérêt à s'occuper des nombreux attirails d'artillerie fixés par les Tables, et dont un grand nombre ont servi de modèles aux types en service de nos jours. Il convient toutefois d'observer que ces Tables n'ayant pas été terminées au moment où s'ouvrait la période révolutionnaire, les arsenaux n'exécutaient pas encore les différents objets de matériel suivant des proportions rigoureusement identiques. Ce défaut, qui se produisait, on l'a vu, dans la fabrication des bouches à feu elles-mêmes pendant les années troublées de la Révolution, se fit bien autrement sentir dans la construction des voitures et des attirails.

En outre, par la force des circonstances, on eut alors recours à des établissements improvisés, en dehors du service de l'artillerie; ce fut l'origine de ces constructions irrégulières et souvent vicieuses qui, comme l'écrivait Gassendi en 1798, « replongeaient l'artillerie dans le chaos et la barbarie (1) ». C'était là tout au moins une forme de langage imagée pour exprimer le regret de ne pas avoir vu ces fâcheux errements disparaître avec les événements qui les avaient provoqués et jusqu'à un certain point justifiés (2).

Quels qu'en fussent les motifs, il n'existait pas, pendant les premières guerres de la Révolution, une conformité absolue entre les objets construits et les types réglementaires, fait qui présentait de graves inconvénients dans les cas de réparation ou de démontage du matériel (3).

(1) *Gassendi*, 2e éd. 1798, p. 322.
(2) *Gassendi*, p. 266.
(3) Au passage du Saint-Bernard par exemple. Voir *Gassendi*, p. 266.

MATÉRIEL DE MONTAGNE (1)

Jusqu'ici il n'a pas été question du matériel de montagne à proprement parler, puisqu'on ne saurait donner cette qualité aux dispositifs spéciaux de limonières destinés aux pays accidentés. C'est qu'en effet rien n'était décidé en France sur ce matériel particulier avant les guerres de 1792, la situation politique vis-à-vis des États voisins n'en faisant pas pressentir le besoin.

Lors de la conquête de la Corse, en 1768, on avait employé fort peu d'artillerie dans les montagnes ; on y avait fait seulement usage de quelques pièces anciennes à la Rostaing, et on s'était servi de traîneaux pour le transport des pièces de 4. On en était resté là après la campagne, sans chercher à perfectionner les attirails qu'on avait dû improviser, et sans essayer de déterminer leur construction d'une façon rationnelle et définitive.

D'ailleurs la nécessité d'un matériel d'artillerie spécial pour la guerre de montagne était loin à cette époque de s'imposer aux esprits, même les plus éclairés. « Y emploie « qui voudra des pièces à dos de mulets et toutes celles « qui leur ressemblent, avait écrit Du Puget en 1771 ; je « ne cesserai jamais de le dire : elles coûtent plus qu'elles « ne servent..... Au mot de canon près qui en impose « quelquefois à de mauvaises troupes, je préférerais aux « armes courtes des armes connues sous le nom de « fauconneaux et d'arquebuses à croc (2). » C'était là, on le voit, pousser à des limites extrêmes les idées nouvelles relatives aux avantages de la mobilité. D'autres au contraire, comme Grewenitz, se faisant illusion sur le degré d'allégement obtenu dans la construction du matériel, estimaient qu'il n'y avait pas lieu de se préoccuper de la question, puisque, d'après l'expérience des guerres,

(1) La plupart des renseignements concernant le matériel de montagne sont extraits de l'*Aide-mémoire de Gassendi* (p. 304 et suivantes).
(2) *Du Puget*, p. 115.

« l'artillerie bien dirigée pouvait passer partout et rendre « de très grands services (1) ».

Par une coïncidence étrange, ces deux avis extrêmes avaient une conclusion commune : inutilité d'un matériel de montagne. Aussi fut-on absolument pris au dépourvu en 1792, lorsqu'il fallut organiser l'artillerie de l'armée d'Italie qui avait pour théâtre d'opérations les Alpes-Maritimes.

Partant d'un principe erroné, on voulut y employer toutes les pièces de campagne (4, 8, 12, ob. de 6po) et même le mortier de 8po. Les renseignements manquaient pour combiner et exécuter les adaptations nécessaires en vue de ce mode particulier d'emploi ; les ouvriers faisaient défaut, les officiers d'artillerie également ; on travaillait à la hâte sous la pression des événements, sans mûrir les idées et sans pouvoir faire des essais. On n'opéra donc que par tâtonnements ; aussi n'est-il pas étonnant que l'on n'ait obtenu que des résultats médiocres.

L'armée piémontaise au contraire était pourvue d'une artillerie de montagne à dos de mulets parfaitement comprise, et ce furent ces pièces qui, prises à l'ennemi, vinrent constituer notre première artillerie portative.

Par suite de ces circonstances, voici quel fut le matériel de montagne employé par l'armée d'Italie :

1° *Pièces de 3 piémontaises* (2). — Elles se plaçaient sur des affûts portatifs de deux types, l'un à roulette et chevrette (3) [du poids de 60 kg environ], l'autre à rouage.

---

(1) *Traité de l'organisation et de la tactique de l'artillerie*, par *A. Grewenitz*, major au service de la Prusse. Traduit de l'allemand avec des notes par *Ravichio de Peretsdorf*, maréchal de camp honoraire, attaché au ministère de la guerre. Paris, Levrault. 1831.

(2) « Ces pièces étaient de formes et de poids très différents ; les seules « dont les Français firent usage pesaient 130 kg environ et étaient de « 0m,30 plus courtes que les pièces de 4 de campagne. Jusqu'à la prise « de Saorgio, l'armée d'Italie n'eut que 9 de ces pièces, et ensuite elle « n'en eut jamais plus de 18 jusqu'en 1795, ce qui fit qu'on les ména- « geait. » *Gassendi*, p. 304.

(3) Cet affût est décrit dans Saint-Remy. *Mémoires d'artillerie*, par *Su-*

2° *Pièces de 4 montées sur affût-traîneau.* — Cet affût était formé de deux flasques et sa crosse était munie de deux roulettes. Sa tête, traînante pendant la marche, était relevée pour le tir au moyen d'une chevrette à roulettes. Deux chaînes d'attelage fixées du côté des roulettes et en dedans des flasques retenaient les palonniers auxquels on attelait les chevaux.

3° *Pièces de 8 et de 12 montées sur affût porte-corps.* — Ces pièces étaient en effet trop lourdes pour pouvoir être placées, comme celles de 4, sur un affût-traîneau à chevrette. L'affût porte-corps à hautes roulettes se reliait à un avant-train à petites roulettes et à limonière : il existait deux types de cet affût, un pour chaque calibre ; ils ne différaient que par leurs dimensions.

4° *Obusiers de 6po montés sur affût-traîneau à chevrette.* — La pièce étant moins longue que le canon de 4, le poids était moins bien réparti et fatiguait beaucoup l'affût.

5° *Mortiers de 8po montés sur affût en bois pour le tir et sur traîneau à bascule pour le transport.* — Les causes qui rendaient le transport de l'obusier fatigant pour l'affût-traîneau auraient été encore exagérées pour le mortier ; aussi n'avait-on pu monter cette pièce sur un affût semblable.

6° *Fusils de rempart.*

Les munitions étaient transportées dans des caisses ou des barils sur des animaux de bât ; enfin on disposait d'une forge de montagne portative à dos de mulets et de traîneaux destinés à porter les bouches à feu et les approvisionnements.

Cette simple énumération montre combien était grande la complication de ce matériel improvisé. L'expérience de la campagne prouva qu'à part les pièces de 3 piémontaises, spécialement fabriquées en vue de la guerre de montagne,

---

rivey de Saint-Remy, lieutenant du Grand-maître de l'artillerie de France. Paris. Rollin, 1745, t. II, p. 211. Il avait été construit pour les pièces de montagne en Roussillon sous Louis XIV (*Favé*, 4e vol., p. 38).

seul le canon de 4, monté sur son affût-traîneau, était d'un bon service; que l'obusier de 6po et le mortier de 8po étaient peu utilisables, et qu'enfin les canons de 8 et de 12 devaient être abandonnés.

Par contre les fusils de rempart furent très appréciés.

MATÉRIEL DE PONTS

Les méthodes de guerre suivies avant la Révolution permettaient d'organiser différentes espèces d'équipages de pont appropriés à la nature des cours d'eau qui arrosaient le pays parfaitement défini sur lequel devaient se dérouler les opérations.

C'est ainsi qu'il existait en France trois sortes de matériel de ponts réglementaires : les *pontons*, les *bateaux* et les *ponts roulants*.

Les pontons recouverts de cuivre, du poids de 660 kg et permettant de construire un pont d'une force de 2000 à 2500 kg (1), « étaient bons pour les rivières encaissées et à « bord peu élevé au-dessus des eaux, comme les rivières « de l'ancienne Flandre (2) ». Leur usage, importé de Hollande, remontait en France au XVIIe siècle (3).

Les bateaux très grands, du poids de 1 900 kg, fournissaient des ponts de la force de 3 500 à 4 000 kg (4).

Le pont roulant se composait d'une voiture formée de deux trains réunis par une flèche et portant tous les agrès nécessaires à sa construction. La travée était établie sur les deux trains qui faisaient office de chevalets. On ne pouvait construire cette espèce de pont que sur des ruis-

(1) *Gassendi*, p. 114. — *Urtubie*, p. 453.
(2) *Gassendi*, p. 133.
(3) On prétend que la construction des pontons aurait été connue d'abord en France avant d'être adoptée en Hollande; elle serait due au maréchal de camp Martinet qui en aurait fait l'essai en France en 1762. *Histoire de l'artillerie française*, par le général *Susane*. Paris, Hetzel. 1874, p. 154.
(4) *Gassendi*, p. 114. — *Urtubie*, p. 453.

seaux ayant au plus $1^m,80$ de profondeur; le développement total du pont était de $13^m,60$; au delà de cette largeur il fallait ajouter des chevalets ou employer plusieurs ponts roulants (1).

HARNAIS

En raison des deux modes d'attelages employés pour les mêmes voitures, à timon et à limonière, il fallait deux espèces de harnais; les premiers étaient dits *à l'allemande* et les seconds *à la française*. En cas de besoin, ils pouvaient, il est vrai, se substituer l'un à l'autre avec quelques arrangements de circonstance; mais ce n'était là qu'un expédient et une complication s'ajoutant à celle déjà si grande de l'emploi successif de la limonière et du timon aux mêmes voitures dans le cours d'une même campagne.

Les harnais n'étaient pas confectionnés par les soins ou sous le contrôle de l'artillerie. Leur fourniture incombait aux entrepreneurs de charroi et ceux-ci n'étaient pas astreints à l'uniformité des modèles; on voit qu'il devait y avoir là matière à bien des mécomptes.

FUSIL D'INFANTERIE

On ne s'occupera ici que du fusil d'infanterie, les armes à feu portatives destinées à la cavalerie et à l'artillerie n'offrant qu'un intérêt tout à fait secondaire au point de vue du sujet étudié.

Le *fusil* (2) *d'infanterie* en service en 1792 et qui a fait les guerres de la Révolution et de l'Empire était du *modèle 1777* (3).

---

(1) *Gassendi*, p. 1201.

(2) Le fusil s'était peu à peu complètement substitué au mousquet sous Louis XIV. La baïonnette à douille avait été inventée par Vauban (*Favé*, 4e vol., p. 19). Le fusil avec baïonnette à douille avait été adopté en 1703 pour toute l'infanterie (*Favé*, 4e vol., p. 67).

(3) Urtubie emploie l'expression modèle 1776 numéroté 1777, p. 403.

Les renseignements numériques relatifs à cette arme sont les suivants :

Calibre	$17^{mil},4$ (7^{l} 9^{po})
Longueur de l'arme.	$1^{m},53$ (56^{po} 6^{l})
Poids moyen du fusil	$4^{kg},600$ (1)
Poids de la baïonnette.	$0^{kg},300$ (2)

Les balles que devait tirer primitivement le fusil étaient de 18 à la livre (soit 27 gr.) [3] ; leur calibre était de $16^{mm},5$. Mais pendant la Révolution (4), en raison de la fabrication défectueuse des armes et de la malfaçon des cartouches (5), le diamètre des balles fut diminué ; le nombre des balles à la livre se trouva ainsi amené à 20, ce qui correspondait au diamètre de $16^{mm},0$ et au poids de 24 gr (6).

Plus tard, quand on revint à une fabrication plus soignée, on crut, en vue de faciliter le chargement, devoir maintenir le poids des balles à 20 à la livre, bien que, d'après Gassendi, le tir eût gagné en justesse et en portée avec les balles de 18 à la livre (7).

Outre le fusil régulier, on fabriqua pendant la Révolution le modèle républicain, dit n° 1, ayant le canon, la platine et le bois du mod. 1777 et les garnitures des modèles antérieurs. Cette arme se distinguait par la mauvaise qualité des matières premières, l'irrégularité des pièces et les réparations continuelles qu'elle exigeait.

Il exista aussi pendant quelque temps le modèle dépa-

(1) *Urtubie*, p. 403. — (2) *Urtubie*, p. 409. — (3) *Gassendi*, p 543 et 544.

(4) « Dès le commencement des guerres de 1792, la maladresse des fai-« seurs de cartouches, l'impéritie des surveillants, les dénonciations des « canaillarques, voyant toujours un crime de haute trahison dans une « cartouche mal faite, obligèrent de n'employer que des balles de 20 à la « livre. La canaillarchie qui, à cette époque, s'empara de tout, fit fabri-« quer des fusils sans justesse qui nécessitèrent aussi l'usage de ces « balles. » *Gassendi*, p. 541.

(5) La cartouche de fusil avait été adoptée en France en 1735.

(6) *Gassendi*, p. 543 et 544.

(7) On prétend, d'autre part, que l'adoption en 1792 des balles de 20, au lieu de 18, à la livre avait eu pour cause les difficultés de chargement par suite du fort encrassement de l'arme. *Technologie de Meyer*.

reillé; on appelait ainsi tout fusil ne se rapportant à aucun modèle et monté avec toute espèce de pièces d'armes (1).

FUSIL DE REMPART

Il n'existait pas de modèle arrêté pour les fusils de rempart; on se contentait d'utiliser les armes de cette espèce d'ancienne fabrication, de poids et de dimensions variables.

Ainsi qu'on l'a vu, leur emploi rendit d'excellents services pour la guerre de montagne, à l'armée d'Italie. Gassendi estimait que « c'était une arme bonne et nécessaire et qu'il fallait en fixer le calibre (2) ».

Les données numériques relatives aux fusils les plus usuellement employés étaient les suivantes (3) :

Poids du fusil.	25 kg
Longueur totale.	$1^m,90$ à $2^m,30$.
Poids de la balle.	35 à 50 g.

Pour l'exécution du tir l'arme était placée sur un chevalet pesant 25 kg environ. Les munitions étaient transportées dans des barils d'une contenance de 450 cartouches : deux barils faisaient la charge d'un mulet.

G. Rouquerol,
Capitaine d'artillerie.

(*A suivre.*)

(1) *Gassendi*, p. 566 et 567. On fabriqua aussi pendant la Révolution des carabines rayées destinées à l'armement de la cavalerie; mais c'était, d'après Gassendi, « une arme inconvenante pour le soldat français et qui « ne convient qu'à des assassins patients et flegmatiques ». Ces carabines furent donc abandonnées; toutefois, on fabriqua par la suite un modèle plus court pour armer les officiers et les sous-officiers des compagnies de voltigeurs (*Gassendi*, p. 11 et 565). Cette idée des armes portatives rayées était très ancienne. Le musée d'artillerie possède des spécimens remontant au XVIe siècle. Montecuculli parle de l'arquebuse rayée comme d'une arme de guerre existant de son temps. Les carabines rayées furent réglementaires en France à la fin du XVIIe siècle, mais elles ne donnèrent pas de résultats satisfaisants et furent abandonnées (*Favé*, 4e vol., p. 14 et 20).

(2) *Gassendi*, p. 92. — (3) *Gassendi*, p. 309.

RENSEIGNEMENTS DIVERS.

Allemagne : Budget de la guerre pour l'exercice 1895-1896. — Le dernier exercice budgétaire allemand a été clos le 31 mars dernier.

La plupart des journaux militaires allemands ont publié récemment des articles dans lesquels ils mentionnent les principales dispositions qui doivent entrer en vigueur pour l'exercice 1895-1896.

Nous en extrayons les renseignements suivants, en insistant plus particulièrement sur les mesures qui intéressent spécialement l'artillerie (1).

Mesures générales. — *a*) La *Revue* a donné, à propos du budget de 1894-1895 (2), des renseignements détaillés sur la création des camps d'instruction en Allemagne.

L'organisation de ces vastes places d'exercices se poursuit activement. On veut pouvoir y loger simultanément une brigade d'infanterie et au moins une brigade de cavalerie, sinon une division de cavalerie tout entière. Voici la liste des camps d'instruction dont l'organisation est projetée, commencée ou achevée.

DÉSIGNATION.	CORPS d'armée.	DÉSIGNATION.	CORPS d'armée.
Döberitz	Garde.	Lockstedt	9e corps.
Arys	1er corps.	Munster	10e —
Jüterbog	3e —	Darmstadt	11e —
Loburg	4e —	Zeithain	12e —
Senne	7e —	Haguenau	15e —
Wesel	7e —	Lechfeld	1er corps bavarois.
Eisemborn	8e —	Hammelburg	2e —

(1) La *Revue militaire de l'Étranger* a donné une étude d'ensemble du nouveau budget dans sa livraison d'avril 1895.

(2) Voir *Revue d'artillerie*, t. 44, juillet 1894, p. 374.

Les camps d'instruction de Arys, Jüterbog, Wesel, Lockstedt, Munster, Darmstadt, Zeithain, Haguenau et Lechfeld servent aussi de champs de tir pour l'artillerie de campagne.

Les pionniers ont un camp d'instruction à Harburg.

Le montant des prévisions relatives aux camps d'instruction s'élève à 7 millions de francs environ.

Voici quelques détails au sujet de ces prévisions :

Arys	641 250 fr.	Senne. . . .	712 500 fr.
Döberitz . .	875 000 —	Munster . . .	575 000 —
Loburg . . .	2 500 000	Lockstedt . .	1 526 250 —

En ce qui concerne le camp d'instruction de Zeithain, son organisation ne coûtera pas moins de 7 millions et nécessitera le sacrifice du petit village de Gohrisch (1).

b) L'emploi d'agents montés, ayant pour mission spéciale d'assurer la transmission des ordres et des renseignements pendant les marches et les combats, a été reconnu nécessaire. Afin de ne pas appauvrir la cavalerie, on a résolu d'organiser des détachements d'estafettes montées d'infanterie (*Meldereiter*).

Trois de ces détachements seront formés, à titre d'essai, le 1er octobre 1895 et affectés à la Garde, au 1er et au 15e corps d'armée. Chacun d'eux comprendra : 1 capitaine, 3 lieutenants, 12 sous-officiers, 96 hommes et 108 chevaux.

L'achat des chevaux nécessaires est prévu au budget.

c) La section d'aérostiers devient un corps indépendant, analogue aux bataillons de chasseurs ou de pionniers et relevant directement du commandant de la brigade des chemins de fer.

d) Le nombre des officiers-élèves de l'Académie de guerre est porté de 300 à 400. L'augmentation se fera sur trois années, à raison de 33 ou 34 officiers par an ; elle sera complètement réalisée le 1er octobre 1897.

(1) *Militär-Zeitung*, 1894, n° 49.

e) Le bataillon d'instruction de Potsdam (*Lehr-Infanterie-Bataillon*) sera désormais maintenu à effectif complet toute l'année [1].

f) Une nouvelle école de cadets sera construite à Naumburg. Les écoles de cadets de Plön, de Wahlstatt, d'Oranienstein et de Potsdam recevront des agrandissements ou des améliorations.

Deux nouvelles écoles préparatoires de sous-officiers seront installées à Bartenstein et à Greifenberg.

L'école de guerre de Postdam sera agrandie.

g) L'indemnité spéciale attribuée aux sous-officiers des troupes qui tiennent garnison en Alsace-Lorraine est maintenue. Elle figure au nouveau budget pour la même somme qu'en 1894.

Il en est de même du crédit alloué à titre de première mise pour doter de vélocipèdes l'infanterie et les chasseurs, ainsi que de la dépense prévue pour la réfection et la superstructure des voies ferrées militaires.

h) Le budget de 1894 faisait ressortir une prévision de 6 250 000 fr. pour la construction de nouvelles fortifications. Une somme de 37 675 000 fr. est inscrite au budget extraordinaire de 1895 sous la rubrique « augmentation des besoins ».

Un gouverneur, ayant rang de commandant de division, est affecté à la place de Thorn ; il a pour adjoint l'ancien commandant de cette place.

Mesures concernant particulièrement l'artillerie. — *a*) Depuis le 1er avril 1895, le commandement supérieur de l'artillerie à pied est organisé sur de nouvelles bases.

Les régiments d'artillerie à pied étaient précédemment répartis en six groupes, subordonnés à six inspecteurs ayant rang de commandant de brigade et relevant de l'inspecteur général de l'artillerie à pied. Ces régiments sont

---

[1] Voir *Revue d'artillerie*, t. 44, juillet 1894, p. 376.

maintenant répartis en quatre brigades, groupées par deux et formant deux arrondissements d'inspection, à la tête desquels sont deux généraux ayant rang de commandant de division.

b) La mesure précédente entraîne la création de quatre emplois de capitaines adjoints aux nouveaux inspecteurs et la suppression de deux emplois de lieutenants.

L'effectif des officiers d'artillerie à pied est en outre augmenté de deux capitaines : l'un, détaché au grand état-major ; l'autre affecté à la place de Danzig.

Le personnel des services spéciaux (arsenaux et artificiers) est renforcé de deux capitaines et trois lieutenants.

c) Deux groupes d'attelages pour l'artillerie à pied ont été créés en 1890 dans les 14e et 15e bataillons du train.

A dater du 1er octobre 1895, le groupe d'attelages du 14e bataillon passera au 16e bataillon. A cette même date, deux groupes nouveaux seront formés dans les 4e et 25e bataillons (Magdebourg et Darmstadt).

L'achat de chevaux spéciaux, de gros trait, à tempérament froid, est prévu au budget.

d) Le montant des dépenses à engager pendant l'exercice 1895-1896 pour le matériel d'artillerie dépasse 50 millions de francs. La justification de ces dépenses est présentée, comme toujours, en termes très vagues, par ex. *artilleristische Zwecke*. Si l'on déduit de la somme totale le montant des dépenses dont les causes sont connues, telles que l'achat de harnais pour les deux nouveaux groupes d'attelages, le remplacement de voitures de 18 colonnes de munitions d'infanterie, l'entretien du matériel existant, etc., on en arrive à conclure que 20 millions au moins seront consacrés à des réfections ou à des créations.

e) Un cours spécial sera organisé en 1895, à titre d'essai, à l'École de tir de l'artillerie à pied, pour les officiers de cette arme actuellement détachés à l'École d'application de l'artillerie à pied et du génie.

f) Le nombre des lieutenants d'artillerie de campagne

ou d'artillerie à pied détachés à l'École supérieure technique ou aux établissements techniques (1) est porté de 6 à 12.

g) Dans chaque groupe d'artillerie montée, un emploi de sous-officier est supprimé; ce dernier est remplacé par un maréchal-ferrant. L'effectif de chaque batterie à cheval comprend désormais un maréchal ou maître-maréchal; celui d'un groupe d'artillerie montée, deux maréchaux ou maîtres-maréchaux (2).

h) L'effectif des conducteurs de chacun des groupes d'instruction de l'École de tir de l'artillerie de campagne était de 110 (3). Le budget prévoit la solde de 114.

k) Parmi les autres prévisions intéressant l'artillerie, les principales sont les suivantes :

Pour compléter l'armement d'artillerie des nouvelles fortifications (places et côtes) et améliorer cet armement dans les places importantes. . . . . 5 000 000 fr.

Pour achever l'organisation des champs de tir de l'artillerie à pied (Thorn et Wahn), environ. 2 000 000 fr.

Pour construire des logements destinés à 100 familles d'ouvriers dans les établissements de Spandau et effectuer les agrandissements nécessaires à la Commission d'expériences de l'artillerie de Berlin et au Dépôt d'artillerie de Danzig . . . . . 500 000 fr.

Enfin pour commencer, continuer ou achever la construction de casernes ou quartiers d'artillerie dans 17 garnisons différentes....., environ. . . . . 5 000 000 fr.

Allemagne : Stages d'officiers du Beurlaubtenstand affectés à l'artillerie. — Des officiers de cavalerie du

(1) Les établissements techniques de l'artillerie (*Technische Institute*) sont : les ateliers de construction (Spandau, Deutz, Danzig et Strasbourg), le bureau des constructions (Spandau), les laboratoires de pyrotechnie (Spandau et Spiegburg), la fonderie (Spandau), la fabrique de projectiles (Siegburg), les poudreries (Spandau et Hanau), le polygone d'expériences pour les explosifs (Spandau).

(2) Une mesure semblable vient d'être prise dans l'armée bavaroise.

(3) Voir *Revue d'artillerie*, t. 45, février 1895, p. 460.

Beurlaubtenstand seront convoqués, à l'issue des manœuvres d'automne, pour accomplir dans l'artillerie de campagne une période d'instruction de 14 jours, afin d'apprendre les fonctions de commandant ou de chef de section d'une colonne de munitions. Tous les officiers de cavalerie qui sont désignés pour un de ces emplois en cas de mobilisation feront au moins un stage de ce genre.

Une mesure semblable pourra être prise à l'égard des officiers d'artillerie de campagne du *Beurlaubtenstand,* qui auraient en campagne des fonctions analogues à remplir.

Enfin, les officiers de cavalerie du *Beurlaubtenstand,* qui sont affectés en cas de mobilisation à l'artillerie à pied, auront à accomplir un stage dans l'artillerie de campagne.

(D'après la *Reichswehr,* 1895, n° 734.)

Italie : Emploi de deux charges de guerre dans les canons de campagne. — D'après le *Giornale di artiglieria e genio* (n° 6 de 1894), une deuxième charge de guerre, plus forte que la charge jusqu'ici réglementaire, a été adoptée pour le canon lourd de campagne(1), en vue de permettre d'augmenter la portée du tir dans certains cas particuliers. Les deux charges sont simultanément en usage, la plus forte ne devant être employée, comme on le voit, qu'exceptionnellement. Elles sont respectivement de 460 et 570 g de *filite.*

La charge de 570 g ne peut être tirée que dans les canons placés sur les affûts de campagne en fer.

Roumanie : Modifications dans l'organisation de l'artillerie. — L'artillerie de l'armée roumaine a été réorganisée en 1892. La *Revue* a donné (2) un résumé des modifications réalisées à cette époque ; elle a en outre si-

(1) On sait que ce canon, indépendamment de sa charge normale, disposait déjà d'une charge réduite pour le tir plongeant de l'obus à balles. Cette charge, primitivement de 225 g, a été portée à 255 g. (Voir *Revue d'artillerie,* t. 42, p. 438.)

(2) Voir *Revue d'artillerie,* t. 40, août 1892, p. 487.

gnalé en 1893 (¹) une augmentation de l'artillerie de forteresse.

Par suite de modifications récentes, l'artillerie roumaine comprend actuellement 12 régiments d'artillerie de campagne et 2 régiments d'artillerie de forteresse.

Le tableau suivant (²) indique la composition de ces régiments et leur répartition entre les quatre corps d'armée sur le pied de paix :

DÉNOMINATION des corps d'armée.	ARTILLERIE DE CAMPAGNE.				ARTILLERIE DE FORTERESSE.			
	Nos des régiments.	Garnisons des régiments.	Nombre de batteries montées.	Nombre de batteries à cheval.	Nos des régiments.	Garnisons des régiments.	Nombre de bataillons.	Nombre de compagnies.
1er Krajowa.	1er	Krajowa.	5	2	»	»	»	»
	5e	Pitesci.	5	»				
	9e	Id.	5	»				
2e Bucharest.	2e	Bucharest.	5	2	2e	Chitila.	2	10
	6e	Id.	5	»				
	10e	Bucur.	5	»				
3e Galatz.	3e	Braila.	5	2	1er	Foscani.	2	10
	7e	Buzeu.	5	»				
	11e	Foscani.	5	»				
4e Jassy.	4e	Roman.	5	2	»	»	»	»
	8e	Botosani.	5	»				
	12e	Id.	5	»				

Les régiments nos 1, 2, 3, 4, 9 et 10 ont du matériel de 7c,5 ; les autres du matériel de 8c,7.
La division indépendante de la Dobrudscha n'a pas d'artillerie.

En 1895, tous les régiments de l'artillerie de campagne doivent recevoir la composition fixée par la loi de 1892;

(¹) Voir *Revue d'artillerie*, t. 43, octobre 1893, p. 100.
(²) D'après les *Von Löbell's Jahresberichte über die Veränderungen und Fortschritte im Militärwesen*, 1894.

chacun d'eux aura ainsi, outre 5 batteries complètes, le matériel nécessaire pour lui permettre de former une 6e batterie en cas de mobilisation.

Sur le pied de guerre, l'artillerie de chacun des quatre corps de l'armée roumaine comprendra alors : 18 batteries montées, 6 sections de munitions d'artillerie, 4 sections de munitions d'infanterie, 1 parc composé de 4 sections ; soit un effectif total de 157 officiers, 6 250 hommes de troupe, 6 221 chevaux, 723 voitures.

L'artillerie divisionnaire se composera d'un régiment (2 groupes de 3 batteries montées) et de 4 sections de munitions ; l'artillerie de corps, d'un régiment de six batteries, de 2 sections de munitions et du parc.

Les batteries à cheval sont, en principe, groupées par 2 ou 3 et affectées aux divisions de cavalerie.

Russie : De l'emploi des mortiers de campagne dans le combat — Dans une conférence, faite en décembre dernier à l'état-major du cercle de Moscou sur l'action des masses d'artillerie, le général-major Tikhobrasov a traité de l'emploi des mortiers de campagne dans le combat. A défaut de renseignements officiels précis sur le rôle dévolu à ces pièces, les idées émises par cet officier général sont importantes à noter.

En voici un aperçu sommaire :

De l'examen des propriétés des mortiers de 6po, il ressort que, sur le champ de bataille, ces bouches à feu ne devront entrer dans la constitution des masses d'artillerie, ni dans la période préliminaire, ni pendant la lutte d'artillerie.

Il y a à cela deux raisons : en premier lieu, les batteries de mortiers seront forcément inférieures aux batteries de canons de l'adversaire, sous le rapport de la rapidité du pointage et de la vitesse du tir ; en second lieu, il est peu logique de consommer, en vue de résultats qu'il est possible d'atteindre avec des obus légers, des projectiles

dont l'approvisionnement est forcément assez restreint en raison de leur poids élevé.

Par contre, lorsque viendra le moment de préparer l'assaut, les batteries de canons pourront se trouver impuissantes et il sera dès lors opportun de demander aux mortiers tout l'appoint de puissance dont on a besoin.

Le général Tikhobrasov déduit de ces considérations la façon de constituer les masses d'artillerie. Au début de l'action, elles devront se composer exclusivement de batteries de canons, les mortiers restant en réserve générale avec l'infanterie.

C'est seulement lorsque l'action se sera dessinée et que l'objectif de l'assaut se trouvera déterminé, qu'il conviendra d'amener ces mortiers en position. On leur choisira des emplacements appropriés, en tenant compte des circonstances du combat et des particularités que peut présenter l'objectif qu'il s'agit de contrebattre.

(D'après le *Rousskii Invalid*, n° 9.)

Russie : Lanterne pour travaux de siège. — Les douaniers russes emploient, pour donner la chasse aux contrebandiers, une lanterne d'une forme spéciale, dont le lieutenant Kornilov propose, dans l'*Ingenernii Journal*, l'emploi pour les travaux de siège, et qui pourrait servir également au pointage de nuit dans les batteries de campagne.

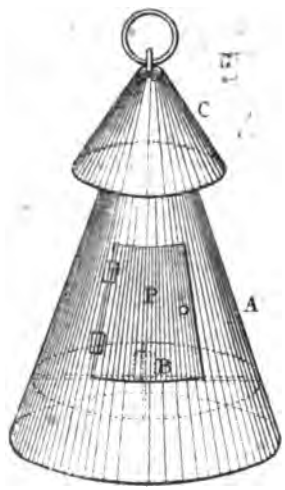
Cette lanterne, représentée à la page suivante, est en tôle et se compose de deux cônes superposés.

Le plus grand A est tronqué à sa partie supérieure, où il se prolonge par un cylindre percé de trous pour l'échappement des gaz. Le plus petit C déborde largement ce cylindre et se termine par un anneau de suspension.

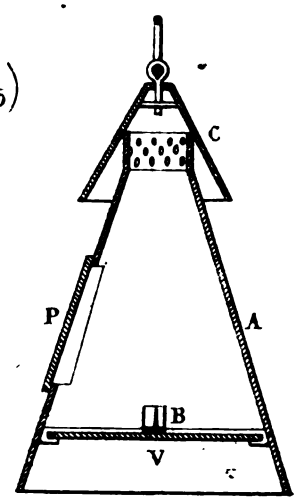
Le grand cône porte, à 8 ou 9 cm de sa bordure inférieure, deux bandes très étroites en tôle, qui se croisent à angle droit et soutiennent en leur milieu un cylindre B destiné à recevoir une bougie ou une lampe, que l'on allume par la porte P. Enfin, un verre plan V, fixé par des lan-

guettes, immédiatement au-dessous du porte-bougie, ferme la lanterne à sa partie inférieure, en laissant toutefois un jeu suffisant pour permettre le renouvellement de l'air.

Ainsi constituée, cette lanterne ne peut envoyer de lumière que vers le sol. Le cercle qu'elle éclaire a un diamètre qui est environ quadruple de la hauteur à laquelle on tient l'appareil.



$\left(\frac{1}{20}\right)$



Sur un terrain nu, ce cercle lumineux reste visible jusqu'à une distance de 150 à 200 pas, mais sa visibilité décroît très vite dès que le terrain est broussailleux ou inégal.

Grâce à l'emploi de deux lanternes de ce genre, le tracé d'une batterie de siège pour 4 pièces a pu être exécuté en 50 minutes par une brigade de 4 sous-officiers et de 10 hommes.

NOTICES BIBLIOGRAPHIQUES.

Reflections on the art of war, par le colonel Reginald C. Hart, directeur de l'instruction militaire aux Indes. — *Londres,* Clowes et fils, 1894.

L'art de la guerre est si vaste que les écrivains les meilleurs et les plus divers ne sauraient l'embrasser en entier : après eux, il reste encore quelque chose à glaner dans ce champ d'études toujours nouvelles, et susceptibles d'être envisagées à tant de points de vue différents.

C'est ainsi que le colonel Hart se défend d'avoir voulu grouper ces « Réflexions sur l'art de la guerre » en un livre qui, dit-il, n'est guère qu'une compilation de notes prises au jour le jour pour sa propre instruction. Il suffit, pour justifier ses intentions, qu'il se dégage çà et là de la lecture de ces notes quelque suggestion utile, quelque interprétation originale ou quelque clarté nouvelle.

Disons de suite que l'ouvrage répond très largement à son objet : une longue expérience, servie par une érudition des plus étendues, a permis à l'auteur d'aller même au delà du but qu'il s'est modestement assigné.

Il faut lui savoir gré d'avoir mis à la portée de tous le fruit de ses études personnelles, en réunissant un choix aussi heureux de pensées empruntées aux grands écrivains militaires, d'aperçus lumineux sur les faits de guerre les plus divers, et d'ingénieux rapprochements entre ces faits.

Le colonel Hart est convaincu que le bon sens ne suffit point à la guerre. C'est ici l'un des cas où la pratique a le plus besoin du secours de la théorie : si l'étude et la réflexion ne font point à elles seules les grands capitaines, du moins permettent-elles, au jour de l'application, d'éviter des erreurs désastreuses. C'est la pensée exprimée par Napoléon dans ce trait fameux : « Quand l'ignorance fait tuer dix hommes là où il n'en devrait pas coûter plus de deux, n'est-elle pas responsable du sang des huit autres ? »

Telle est également la pensée dominante de l'auteur; aussi son désir le plus vif est-il de contribuer à répandre parmi ses frères d'armes le goût des études militaires.

Son ouvrage est en effet de nature à développer chez tous le

goût d'études présentées avec un tel attrait, et susceptible même d'en faciliter l'accès.

Le origini della fortificazione moderna. — Studi storico-critici, par le major du génie E. Rocchi. — *Rome,* Voghera Enrico, 1894.

L'idée première des formes de la fortification moderne est attribuée aux ingénieurs militaires de la Renaissance. L'ouvrage du major Rocchi donne un aperçu de leurs essais et de leurs travaux. Malgré le caractère archaïque de son sujet, cette publication offre un réel intérêt, car elle contribue à élucider certains points d'histoire jusqu'alors peu ou mal connus.

Elle est divisée en cinq parties, qui portent les titres suivants :

1° Recherches sur l'invention des boulevards modernes ;

2° Les manuscrits de Mariano di Jacopo da Siena ;

3° Le passage de la fortification ancienne à la moderne ;

4° Les premiers fronts bastionnés ;

5° Les mines.

Chacune de ces parties comprend une étude détaillée, suivie d'une nombreuse série de notes historiques, techniques ou justificatives dont l'ensemble forme, au total, plus du tiers du volume.

Tout en rendant hommage aux travaux de *Carlo Promis* et de *Guglielmotti,* l'auteur discute leurs assertions. Selon lui, l'honneur de la première conception du système bastionné ne revient ni à *Sanmicheli,* ni à *Mariano di Jacopo,* mais à *Francesco di Giorgio Martini* (1439-1502), et à *Giuliano Giamberti,* dit *Sangallo* (1432-1517) ; ce dernier en fit une application au fort de Civita Castellana, construit de 1494 à 1497.

C'est d'ailleurs, sans nul doute, aux progrès réalisés par l'artillerie dans la seconde moitié du xve siècle, à la fréquence des conflits locaux, ainsi qu'à la nécessité de résister aux invasions étrangères qu'est due l'apparition du nouveau système.

L'érudition et la compétence du major Rocchi sont indiscutables. Son œuvre, très étudiée et fortement documentée, peut fournir de précieux renseignements à tous ceux que préoccupe l'histoire de la fortification. Un atlas séparé contient des planches intéressantes, dont certaines sont de curieux spécimens du dessin de fortification aux époques dont il s'agit.

NÉCROLOGIE

M. LE COLONEL HERMARY

Le colonel Hermary, président de la Commission d'expériences de Calais, chevalier de la Légion d'honneur, vient de succomber le 30 mai dernier à l'âge de 54 ans.

Né à Barlin (Pas-de-Calais), Hermary (Hippolyte-Alexandre-Hyacinthe) avait été admis en 1860 à l'École polytechnique.

Lieutenant le 1er octobre 1864, capitaine le 22 septembre 1870, il prit part aux principales batailles qui furent livrées autour de Paris.

Après la guerre, il ne tarda pas à attirer l'attention par son savoir étendu qui le rendait particulièrement apte à l'étude de toutes les questions techniques. Aussi fut-il bientôt appelé au Dépôt central pour participer aux travaux concernant le matériel. Il y rendit les services les plus appréciés et ne quitta ce poste qu'en 1880 pour prendre le commandement de la 10e batterie du 32e régiment, avec laquelle il fit l'expédition de Tunisie.

Chef d'escadron en 1881, il remplit avec distinction l'emploi de major du 15e régiment. Toutefois ses hautes aptitudes mathématiques et sa connaissance approfondie du matériel le désignaient pour des fonctions d'un ordre plus spécial.

C'est dans ces conditions qu'en 1884 il fut nommé professeur du Cours d'artillerie à l'École d'application de Fontainebleau. Son passage dans cette École a été marqué par la publication de leçons qui portent à un haut degré

l'empreinte de son esprit original et de sa remarquable compétence, sa tendance ayant été surtout d'orienter son enseignement du côté des considérations géométriques. Les heureuses qualités d'Hermary trouvèrent un nouveau champ d'action lorsque, quelques années plus tard, en 1889, cet officier fut appelé, comme lieutenant-colonel, à présider la Commission d'expériences de Calais, poste dans lequel il fut maintenu lors de sa nomination au grade de colonel en 1893.

C'est dans l'exercice de ces importantes fonctions que la mort est venue le surprendre, alors qu'oublieux de lui-même, l'attraction du devoir le retenait attaché aux travaux de la Commission jusqu'à la dernière limite de ses forces.

Telle est la carrière, toute de dévouement et de labeur, du colonel Hermary.

Il laisse à la fois le souvenir d'un officier d'élite et d'un savant distingué qui même en dehors de l'artillerie s'est fait connaître par d'ingénieux travaux.

A ces mérites professionnels, il savait allier des qualités de bienveillance et de droiture qui lui avaient concilié d'unanimes sympathies.

Les regrets de tous ceux qui l'ont connu accompagnent sa mémoire.

Le Gérant : Ch. Norberg.

UNIFICATION

DES

MESURES INDUSTRIELLES [1]

(PL. IV.)

Travaux accomplis pour l'unification des mesures à traits. — La *Conférence géodésique internationale,* réunie à Berlin en 1867 pour la mesure des degrés du méridien en Europe, a émis le vœu, dans l'intérêt des sciences en général et de la géodésie en particulier, qu'un système unique de poids et mesures avec subdivisions décimales fût adopté en Europe, et qu'il fût construit, à cet effet, un mètre prototype international, aussi rapproché que possible du Mètre des Archives de France.

Chargée d'aviser aux moyens de donner satisfaction à ce vœu, en même temps d'ailleurs qu'aux demandes des gouvernements étrangers relatives aux mesures métriques, une *Commission française,* constituée en 1868 sous la présidence du *maréchal Vaillant,* a conclu qu'il y avait lieu de faire une copie légale, par un *mètre à traits,* du Mètre-étalon à bouts des Archives, et de confier le soin d'exécuter cette opération à une *Commission internationale.*

(1) L'intérêt qui s'attache à ce que ce travail paraisse avant la réunion de la Conférence générale des poids et mesures, qui doit avoir lieu à Paris en septembre prochain, oblige la *Revue* à interrompre momentanément la publication de l'étude du commandant L. Hartmann sur la « Distribution des déformations dans les métaux soumis à des efforts ». (*N. de la R.*)

Cette Commission a été organisée en 1869 sur l'initiative du Gouvernement français avec mission non seulement d'établir un prototype de mesures de longueur, susceptible d'être universellement adopté, mais encore d'en dériver des copies destinées à servir de *prototypes nationaux* aux différents États, désireux d'adhérer au système métrique.

La *Commission internationale du mètre,* répartie en sections de diverses nationalités, a décidé, en 1872, que le *mètre prototype international à traits* devait avoir à zéro, aussi rigoureusement que possible, la longueur du Mètre des Archives et que les *prototypes nationaux,* construits en même temps que lui et exactement de la même manière, devraient reproduire la même longueur avec une limite de tolérance fixée à $\pm$ 5 millièmes de millimètre pour leurs équations. Après des discussions approfondies, elle a arrêté les méthodes à employer pour la comparaison du nouveau prototype avec l'étalon à bouts des Archives; elle a enfin donné délégation à la Section française [1] pour construire ce prototype et ses copies, en statuant qu'ils seraient en alliage de platine iridié à 10 p. 100 d'iridium et présenteraient une section transversale en X à fibre neutre apparente (fig. 1).

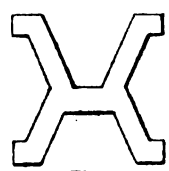


Fig. 1.

En même temps, il a paru nécessaire de provoquer une *convention* entre les différentes puissances pour la création et l'entretien, à frais communs, d'un *Bureau international* des poids et mesures, scientifique et permanent, auquel incomberait le soin d'assurer la conservation du prototype fondamental, de procéder à la dé-

[1] La Section française était composée à l'origine de :
MM. Mathieu, général Morin, Le Verrier, Laugier, Faye, Fizeau, Sainte-Claire Deville, général Jarras, Tresca
Elle comprend aujourd'hui :
MM. Faye, Fizeau, Cornu, colonel Laussedat, Lœwy, Troost.

termination de la longueur métrique des copies de ce prototype et, d'une manière plus générale, de poursuivre toutes les études métrologiques reconnues indispensables.

Cette convention, dite *Convention du mètre,* a été signée le 20 mai 1875 par une Conférence diplomatique, qui a décidé que le *Bureau international,* dont le siège serait à Paris (1), fonctionnerait sous la direction et la surveillance exclusives d'un *Comité* composé de 14 membres appartenant tous à des pays différents (2).

Ce comité a été placé lui-même sous l'autorité d'une *Conférence générale des délégués des Gouvernements,* appelée à se réunir tous les six ans en vue de discuter et de provoquer les mesures nécessaires pour la propagation et le perfectionnement du système métrique.

Les efforts combinés du Comité international et de la Section française, à laquelle la Convention du mètre a conservé ses attributions antérieures, ont abouti, après plusieurs années de travaux incessants, à l'établissement définitif et légal, en 1889, des nouveaux prototypes métriques à traits.

Une *Commission mixte,* dans laquelle le Comité et la Section française étaient également représentés (3), a soumis en 1882 un Étalon provisoire à une longue série de comparaisons avec le Mètre des Archives, et elle a déterminé, avec toute la précision désirable, l'équation relative des

---

(1) Le Bureau international est installé dans le parc de Saint-Cloud (pavillon de Breteuil). Il a actuellement pour directeur un savant français, M. R. Benoit, assisté de plusieurs adjoints étrangers.

Ce Bureau dispose, pour l'exécution de ses travaux, d'un matériel scientifique de premier ordre, composé d'appareils de haute précision, qu'il a créés au fur et à mesure de ses besoins, avec la collaboration des constructeurs et des artistes les plus renommés de tous les pays.

Le directeur fait connaître annuellement les résultats des recherches métrologiques du Bureau dans des « *Travaux et Mémoires* » publiés chez Gauthier-Villars.

(2) La France est représentée dans ce Comité par M. J. Bertrand.

(3) MM. Dumas, Tresca, Cornu, pour la Section française; MM. Stas, Förster, Broch, pour le Comité international.

deux règles à zéro, ainsi que la différence de leurs dilatations.

La longueur de l'Étalon provisoire ainsi connue a servi de point de départ à la Section française pour tracer, sans écart sensible par rapport à l'Étalon des Archives, une série de 30 règles coulées à Londres par MM. Johnson, Matthey et Cie.

Ces règles ont été comparées entre elles et avec l'Étalon provisoire par le Bureau international, dans un grand nombre de combinaisons, comportant des vérifications multiples et une compensation presque complète des erreurs d'observations (1).

(1) L'appareil qui a servi à ces comparaisons est un comparateur de très haute précision construit par MM. Brunner.

On sait que les comparateurs pour mesures à traits sont composés essentiellement de deux microscopes à micromètre oculaire M qu'on fixe

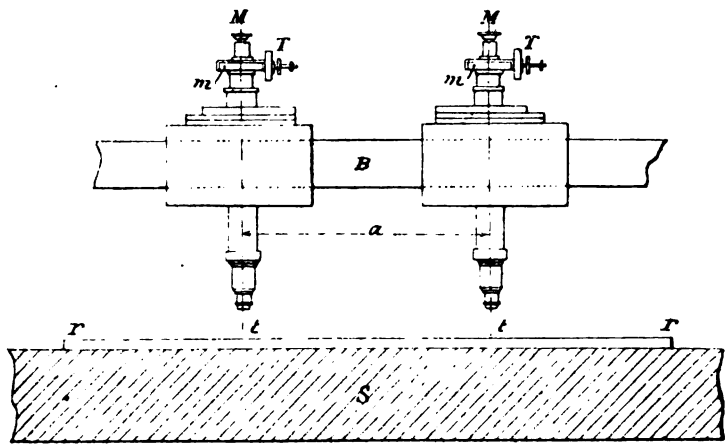


Fig. 2.

l'un et l'autre sur l'ensemble d'un bâti très stable B en leur donnant l'écartement *a* convenant aux observations (fig. 2).

Dans le comparateur Brunner, exclusivement construit pour l'intervalle d'un mètre, les microscopes sont installés sur deux piliers indépendants en maçonnerie, invariablement reliés au sol.

La règle *r* à examiner est disposée sur un support mobile S et, sans toucher aux microscopes, l'opérateur peut la mouvoir à l'aide de dispositifs appropriés de manière à amener les traits *tt* au milieu du champ des micromètres. — Le micromètre oculaire *m* de chaque microscope comprend

Le calcul de ces comparaisons a fourni les longueurs de toutes les règles en fonction de l'Étalon provisoire, et a permis dès lors de choisir, entre toutes, celle qui, d'après cette étude, se rapprochait le plus du Mètre des Archives, pour en faire le *Prototype international*.

Ce prototype une fois désigné, on en a rapproché tous les étalons nationaux dans des conditions identiques, de manière à leur donner à tous exactement la même importance.

Enfin, un calcul de compensation des opérations ainsi exécutées a fixé définitivement les équations, à toute température, de ces prototypes par rapport au Prototype international [1], et ce Prototype ayant été sanctionné en 1889 par la Conférence générale des poids et mesures, est devenu

---

un réticule mobile qu'on meut avec une vis du pas apparent de $0^{mm},1$ jusqu'à ce qu'il coïncide avec l'image du trait de la graduation sur laquelle on pointe.

La position du réticule est déterminée dans une opération par le nombre de tours entiers et par la fraction de tour de la vis micrométrique, comptés sur un tambour T à partir d'une origine convenablement choisie.

La portion utile de la vis est limitée à 10 tours et ne correspond par suite qu'à 1 millimètre.

La longueur des microscopes est réglée de manière qu'une division du tambour corresponde au millième de millimètre.

L'intervalle a des axes géométriques des deux microscopes constitue, en somme, une sorte de compas optique au moyen duquel on effectue, avec

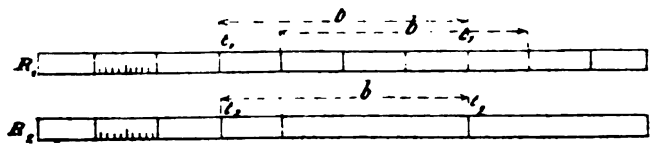


Fig. 3.

une précision de l'ordre du millième de millimètre, la comparaison des intervalles sensiblement égaux b, compris entre les divers traits, soit d'une même règle R_1, soit de deux règles différentes R_1 R_2 (fig. 3).

[1] Le Bureau international a déterminé en outre un certain nombre d'autres prototypes confectionnés avec un alliage coulé en 1874 au Conservatoire des Arts et Métiers. Le n° 17 de ces prototypes a été attribué en 1893 à la Section technique de l'artillerie; il a pour équation

$$n^{o}\ 17 = 1\,000\ \text{mm} - 0^{mm},001 + 0^{mm},008648\ T + 0^{mm},00001\ T^{2}$$

T étant la température donnée par l'échelle normale (thermomètre à hydrogène) adoptée par le Service international des poids et mesures.

pour ses études les plus importantes, l'industrie, de son côté, est obligée de recourir d'une façon presque exclusive à des mesures à bouts.

Les objets que les ateliers ont à confectionner sont définis, dans leurs parties essentielles, par des dessins ou par des tables, qui, sans leur assigner des dimensions absolues, indiquent le maximum et le minimum, entre lesquels ils sont astreints à demeurer compris.

Il en résulte que l'industrie n'a pas à se préoccuper de mesurer les objets eux-mêmes, lorsqu'elle veut contrôler leur conformité avec les documents qui les définissent.

Mais il lui faut reproduire exactement leurs dimensions limites sur des instruments auxiliaires, dont elle se sert ensuite pour vérifier que chaque élément, reçu par le Maximum, ne peut au contraire pénétrer dans le Minimum.

Ces instruments vérificateurs sont des règles à bouts pour les entailles, des calibres à entailles pour les longueurs à bouts, des cylindres pour les alésages, des bagues cylindriques pour le diamètre extérieur des cylindres.

Comme la vérification des calibres à entailles et celle des bagues cylindriques se font au moyen de rapporteurs, qui sont d'une part des jauges à bouts et, de l'autre, des cylindres, ces divers instruments se ramènent, en définitive, à des règles à bouts et à des cylindres.

Il est clair qu'on ne saurait, en principe, assigner de limite à la précision de ces instruments vérificateurs; plus rigoureuse sera leur détermination, et plus grande sera la marge dans laquelle pourra se mouvoir la fabrication, qui se trouvera ainsi grandement facilitée.

Mais, en fait, si l'on tient compte des variations systématiques de longueur que ces instruments ont à subir dans les conditions ordinaires de leur emploi, on en arrive à penser qu'on est en droit de se borner pour eux à l'exactitude du millième de millimètre.

Ajoutons que le constructeur trouve les plus grands

avantages, comme facilités d'exécution et comme économie de main-d'œuvre, à imposer des mesures-limites pour toutes ses fabrications, alors même qu'aucune précision n'est en apparence nécessaire, en se bornant seulement à prendre, quand il en est ainsi, des tolérances beaucoup plus étendues que dans le cas de pièces exigeant un ajustage minutieux.

Mais, que la tolérance soit très étroite ou très large, l'exactitude des instruments de vérification reste exactement la même, et est ainsi indépendante de la nature des objets à confectionner.

En particulier, l'âme d'un canon de fusil et celle d'une bouche à feu de gros calibre exigent pour leur vérification des instruments de valeur identique, bien que leurs tolérances respectives soient de $0^{mm},01$ et de $0^{mm},1$, et diffèrent par suite considérablement l'une de l'autre.

En résumé, l'industrie ne peut assurer la régularité de ses fabrications, quelle qu'en soit la destination, que si elle est en état de déterminer la longueur métrique d'une règle à bouts, ou le diamètre d'un cylindre à un micron près. Elle reste libre d'ailleurs de donner à ces règles et à ces cylindres, qui ne sont que des instruments auxiliaires de contrôle, la forme la mieux appropriée à leur emploi.

Malgré toute l'exactitude qu'on peut leur reconnaître, les règles à traits étalonnées, soit par les constructeurs, soit par le Bureau international des poids et mesures, ne sauraient être utilisées pour l'évaluation des longueurs à bouts, les subdivisions de ces règles formant un tout cohérent et indivisible, dont l'industrie ne peut extraire avec certitude les dimensions partielles à bouts dont elle a besoin.

Deux moyens, en effet, ont été étudiés pour l'identification d'une règle à bouts R_1 avec l'intervalle correspondant d'une règle à traits R_2.

L'un d'eux, imaginé par M. Fizeau, consiste à disposer (fig. 5) des pointes opaques PP vis-à-vis le milieu des sur-

faces terminales *ss*, bien polies, de la règle à bouts, et presque à leur contact. On sait que, dans ces conditions, la surface moyenne est définie géométriquement par le milieu de l'intervalle compris entre la pointe et son image

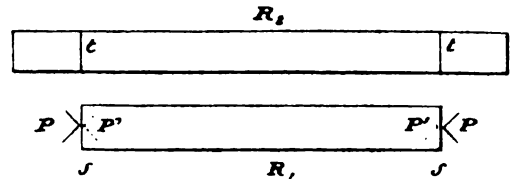


Fig. 5.

réfléchie P'. On est donc ainsi ramené à la comparaison de deux intervalles à traits, *tt* et *ss*, par la substitution de repères optiques aux limites matérielles de la règle à bouts (¹).

Dans le second procédé (fig. 6), on laisse reposer sur la règle à bouts des palpeurs pourvus chacun d'un trait, dont on a préalablement déterminé les distances $\alpha\beta$, $\gamma\delta$ aux deux extrémités par une longue série d'expériences. On

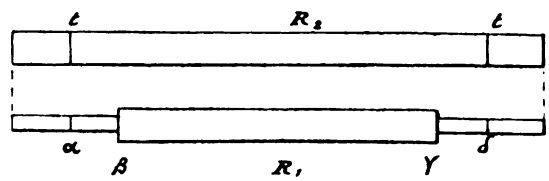


Fig. 6.

compare alors l'intervalle $\alpha\delta$ à l'intervalle à traits correspondant *tt*, et il suffit de retrancher de la mesure obtenue la valeur de la constante $\alpha\beta + \gamma\delta$, pour avoir la longueur cherchée.

Mais aucun de ces procédés ne peut donner de résultat

(¹) Ce procédé a été adopté par la Commission mixte pour la comparaison fondamentale du Mètre à bouts des Archives avec l'Étalon provisoire, qui a servi à l'établissement du Prototype international à traits.

Toutes les difficultés inhérentes à l'application de ce procédé ont été résolues de la manière la plus complète, grâce aux travaux des Membres de la Section française, en particulier de M. Cornu.

bien satisfaisant dans des ateliers, en raison des difficultés toutes spéciales de la mise au point sur les pointes et leurs images dans le premier cas, et de l'égalité des contacts dans le second.

Est-il besoin d'ajouter que les appareils de mesure à dimensions variables, pieds à coulisse et palmers, livrés à l'industrie par les constructeurs d'instruments de précision, même les plus réputés, ne peuvent être d'aucun secours pour la détermination exacte des longueurs à bouts?

Ces appareils en effet, par cela même qu'ils sont composés de pièces mobiles les unes par rapport aux autres, comportent de nombreuses causes d'erreur.

Il faut tenir compte pour les pieds à coulisse du jeu de la boîte sur la règle, du déplacement en direction de la touche mobile par rapport à la touche fixe, pour les palmers, de l'incertitude du point de contact des touches, et, pour les deux natures d'instruments, de la variation de la pression des touches sur les pièces à mesurer.

A cela il convient d'ajouter encore, en général, les inexactitudes des graduations tant de la règle que du vernier dans les pieds à coulisse, ou du moins les discordances des graduations d'origines différentes, et les défectuosités des vis micrométriques dans les palmers.

Il en résulte que ces instruments ne peuvent être employés qu'à titre comparatif et qu'on n'est pas en droit de considérer leurs lectures comme ayant une valeur absolue.

Il faut bien le reconnaître, on n'est pas arrivé jusqu'ici à assurer la concordance rigoureuse des mesures à bouts avec le Prototype international à traits, et on ne peut pas compter, par suite, sur l'identité des mêmes longueurs nominales employées dans des établissements différents.

Des études entreprises à la Section technique de l'artillerie ont amené à créer, pour la détermination exacte des instruments de vérification indispensables aux besoins de

l'industrie, un système basé sur l'emploi exclusif des mesures à bouts.

Nous nous sommes attaché, toutefois, à nous conformer aussi fidèlement que possible aux principes posés par le Comité international pour l'unification des mesures à traits, en faisant en sorte particulièrement de conserver les mêmes méthodes d'observation, et nous nous sommes arrêté, à cet effet, aux dispositions suivantes :

Adoption d'un Prototype spécial pour les mesures à bouts.

Création d'une Série graduée d'étalons divisionnaires à bouts, déterminés avec la plus grande exactitude en fonction du Prototype.

Comme conséquence, organisation d'un comparateur approprié à la détermination fondamentale de cette Série, et, en outre, à son emploi pour la mesure des règles et des cylindres destinés à servir aux ateliers, soit de vérificateurs à bouts, soit de rapporteurs de vérificateurs à entailles.

Nous nous proposons de donner tout d'abord la description de l'instrument qui a été réalisé dans ce double but, et de faire connaître le degré de précision de ses indications.

Nous entrerons ensuite dans quelques détails sur les diverses opérations d'étalonnage et de mesure que le comparateur ainsi établi permet d'effectuer.

Nous terminerons en exposant quelles doivent être, à notre avis, les bases d'une unification générale des mesures industrielles.

COMPARATEUR POUR MESURES A BOUTS

Si l'on fait abstraction de la méthode optique des pointes, dont nous avons signalé les difficultés, la comparaison des longueurs à bouts se fait nécessairement au moyen de palpeurs, qu'on amène successivement au contact des deux règles dans des conditions aussi identiques que possible.

Deux moyens différents peuvent être employés pour évaluer la différence de longueur de ces règles.

L'un d'eux consiste à munir les palpeurs *p* de dispositifs mécaniques d'amplification sur la graduation A desquels se fait la lecture. Le comparateur établi par Lenoir, le

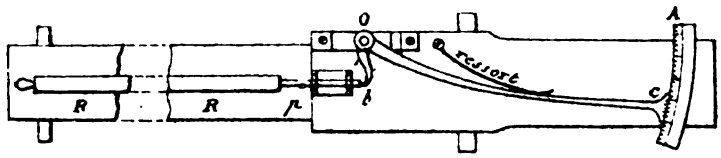


Fig. 7.

constructeur renommé auquel on doit la plupart des instruments qui ont servi à l'établissement du système métrique, est ainsi disposé (fig. 7).

L'autre consiste à tracer sur chacun des palpeurs une ligne de foi, sur laquelle on pointe avec des microscopes dont la vis micrométrique oculaire fait connaître la différence des deux règles, comme dans le cas des traits.

Ce second procédé, déjà employé par Gambey, est celui qui est appliqué dans le *comparateur universel,* avec lequel le Bureau international peut étudier indifféremment les règles à bouts ou les règles à traits, et il est susceptible de donner une grande précision avec des expérimentateurs exercés.

C'est au premier procédé que nous avons donné la préférence, parce qu'étant purement mécanique, il nous a permis de rendre automatique le fonctionnement de l'appareil, et d'en enregistrer les indications, en apportant ainsi aux opérations de mesure une simplification considérable.

Mais, comme il est bien reconnu depuis longtemps que le système d'amplification adopté par Lenoir, qui se compose d'un levier articulé *b o c,* ne peut donner la précision du millième de millimètre, nous avons été amené, à la suite d'essais préliminaires très concluants, à employer le même organe amplificateur que dans les microscopes, c'est-

à-dire une vis micrométrique, à laquelle nous avons donné également une course maximum de 1 mm en portant l'amplification à la valeur de 2000.

Pour amener cette vis au contact des règles, nous avons eu recours à l'action directe d'un poids animé d'un mouvement de descente aussi uniforme que possible.

Enfin, dans le but d'arriver, pour les deux règles, à l'égalité de température, sans laquelle la précision du millième de millimètre de l'appareil serait illusoire, nous nous sommes arrangé pour opérer les mesures alternativement sur l'une et l'autre règle.

Le comparateur, qui porte le nom de *comparateur automatique enregistreur,* en raison des propriétés qui caractérisent son fonctionnement, comprend quatre organes principaux (planche IV) :

1° L'appareil de mesure ;

2° L'appareil enregistreur ;

3° L'appareil moteur ;

4° L'appareil d'alternance.

Il est enfermé dans un socle en bois U muni d'une vitrine V à la partie supérieure [1].

1° *Appareil de mesure.* — Un banc en fonte porte deux poupées, l'une fixe P_1, et l'autre mobile P_2, terminées toutes deux par des pistons l_1 l_2, entre lesquels se placent les règles à comparer r.

Ces règles, dont on indiquera plus loin en détail le mode de construction, sont cylindriques et leurs surfaces terminales sont des portions de sphères ayant leur centre au milieu de la longueur.

Elles prennent appui sur les pistons au moyen du prolongement demi-cylindrique de douilles f en laiton nic-

---

[1] Je me plais à remercier ici M. le capitaine Mengin du concours dévoué qu'il m'a prêté dans toutes les études relatives à la construction du nouveau comparateur. L. H.

kelé ayant un rayon intérieur égal au diamètre extérieur des pistons (fig. 8).

Ces douilles, qui restent à demeure sur les règles, ont en outre l'avantage d'en protéger les extrémités.

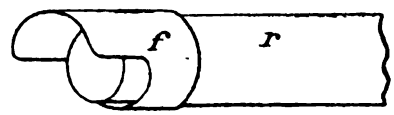


Fig. 8.

L'orientation des règles est assurée par des pinces *m* qui servent en même temps à saisir les règles sans élever leur température.

Il se trouve ainsi que chaque règle est supportée de manière que sa dilatation ou sa contraction ne soit contrariée par aucun frottement appréciable ; en même temps l'air circule librement autour d'elles, ce qui facilite l'égalité de température, si importante dans les comparaisons de précision.

On peut également disposer entre les pistons des règles composées de plusieurs éléments ; on les introduit à cet

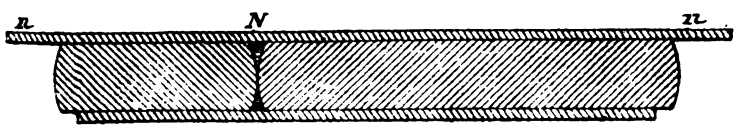


Fig. 9.

effet, bout à bout, dans des tubes N de longueur convenable, terminés par des recouvrements *n* (fig. 9).

Sur la poupée fixe P_1 se trouve un manchon-écrou H qui reçoit une vis, filetée à gauche, du pas de 1 mm environ. Cette vis est constamment sollicitée dans le sens du vissage par un poids Π de 70 gr agissant à la circonférence d'un plateau R calé sur sur son extrémité. La vis n'occupe que la moitié environ de la longueur du manchon, et elle appuie sur la tranche intérieure du piston l_1, par l'intermédiaire duquel elle transmet la pression du poids de mesure sur la règle comprise entre les deux poupées.

Le piston ne peut pas tourner ; de plus, son déplacement

longitudinal est limité à $1^{mm},5$ environ, afin que les mesures ne puissent être effectuées que dans l'étendue d'un seul tour de la vis.

La poupée mobile P_2, qui renferme également une vis et un piston, peut être déplacée à l'aide d'un volant S monté sur une vis du pas de 5 mm logée dans l'intérieur du banc, et la distance des tranches des pistons des deux poupées est indiquée à un moment quelconque par une division tracée sur un mètre souple qui se déroule devant un index.

2° *Appareil enregistreur.* — Le plateau R calé sur l'extrémité de la vis de mesure est muni de 10 aiguilles *a* terminées à volonté par des crayons ou par des plumes dont les pointes sont régulièrement espacées sur un cercle de 2 m de circonférence.

Une avance de la vis égale à un millième de millimètre est ainsi accusée par un déplacement de 2 mm d'une quelconque des aiguilles, c'est-à-dire que l'amplification réalisée est de 2 000.

Un tambour T, coiffant un mouvement d'horlogerie qui fait un tour en 6 heures, est disposé tangentiellement au plan décrit par les extrémités des crayons. La surface extérieure de ce tambour est divisée en 5 secteurs *g* contenant chacun une feuille de papier. Les 5 feuilles portent des traits horizontaux espacés de 2 mm et numérotés de 10 en 10, le zéro, pris comme origine des lectures, étant placé à la partie inférieure.

Quand le plateau est arrêté, l'aiguille qui se trouve en regard du tambour est appuyée contre lui par un appareil inscripteur composé d'une tige courbe I, qui pivote autour de l'axe du cylindre enregistreur, et est ramenée ensuite à sa position de repos par l'action d'un ressort.

Cette aiguille marque ainsi un point sur la feuille de l'enregistreur (1).

---

(1) Pour les comparaisons de haute précision, il est préférable d'em-

Les aiguilles sont numérotées de 0 à 9, en sens inverse de la marche des aiguilles d'une montre.

Les déplacements du plateau sont comptés entre l'aiguille *zéro* d'une part, et le trait *zéro* de la feuille de l'enregistreur d'autre part, qui sont en coïncidence quand la vis est vissée à fond.

Dans ces conditions, si, avec une règle interposée entre les pistons des deux poupées, l'aiguille 6 vient en regard de la division 34 du tambour, le nombre de divisions compris entre la pointe de l'aiguille origine et le zéro de la graduation est 600 + 34 (fig. 10).

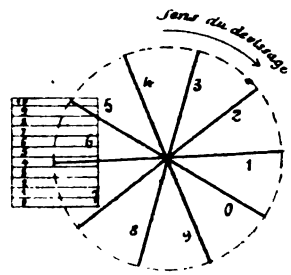


Fig. 10.

D'une manière générale, si n est le numéro de l'aiguille qui s'arrête devant le tambour, et si cette aiguille marque a divisions, le déplacement angulaire du plateau calé sur la vis, et par suite de cette vis, sera égal à $(100\,n + a)$ divisions.

3° *Appareil moteur.* — Les différents organes du comparateur sont actionnés automatiquement au moyen d'une petite dynamo Shunt D, de 10 kilogrammètres environ, alimentée par un courant de 70 volts.

Un interrupteur, placé en dehors de la vitrine, permet de mettre en marche et d'arrêter à volonté la dynamo.

Un train de réduction de vitesse E, composé de 3 équipages, est intercalé entre l'arbre de la dynamo et une poulie p située au-dessous du plateau R de la vis de mesure ; tous les mouvements de l'appareil sont pris, sur la

---

ployer, pour l'inscription des points, un système électrique consistant dans un électro-aimant à champ magnétique étendu dans le sens vertical.

Quand le bouton arrive en haut de sa course, il ferme le circuit de cet électro qui attire alors l'aiguille jusqu'au contact de la feuille de l'enregistreur.

poulie *p*, qui, pour cette raison, est appelée poulie motrice.

Cette poulie, dont la vitesse est de 3 tours environ par minute, communique son mouvement à une courroie C qui passe sur une poulie folle *y*, portée par un tendeur à manette *h* au-dessus de la poulie motrice.

Cette courroie, dont le prolongement est tangent à un petit plateau N calé sur la vis de mesure en arrière du plateau R, est munie d'un bouton α relié par une chaînette F à ce plateau (fig. 11).

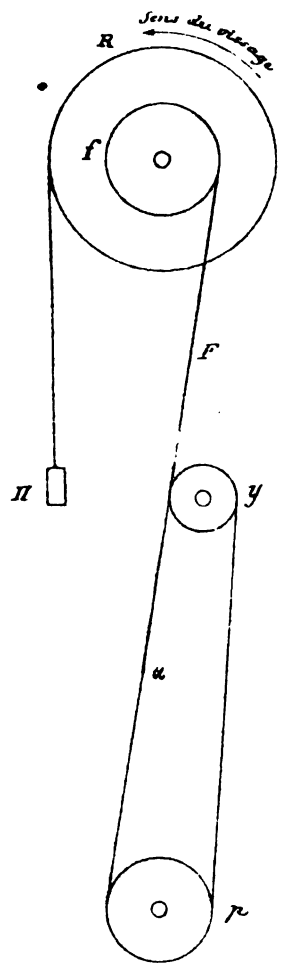


Fig. 11.

Il résulte de ces dispositions que, si la poulie motrice est animée d'un mouvement uniforme, il en sera de même du bouton α de la courroie et par suite de la vis de mesure, notamment pendant son vissage sous l'action du poids Π enroulé sur le grand plateau R.

Quand le bouton α arrive en haut de sa course, il soulève un levier β dont l'un des bras exerce alors une traction sur la tige courbe de l'appareil inscripteur, par l'intermédiaire d'une petite chaîne γ passant sur deux poulies à gorge.

L'une de ces poulies est montée sur une coulisse qu'on retire en arrière au moyen d'un anneau situé près du commutateur, en dehors du socle en bois, quand on veut empêcher le marquage des points.

La chaîne est reliée au levier par l'intermédiaire d'une vis *o* qui sert à régler la position de l'appareil inscripteur.

4° *Appareil d'alternance.* — Cet appareil est organisé de manière à présenter alternativement l'une et l'autre des deux règles à comparer entre les extrémités des pistons.

A cet effet, il est muni de deux bras articulés parallèles à l'axe du banc qui, à tour de rôle, déposent sur les pistons des poupées et reprennent les règles qu'ils supportent.

La substitution d'une règle à l'autre se produit chaque fois que le bouton de la courroie arrive au bas de sa course ; ce bouton fait alors tourner d'un demi-tour une poulie folle G, placée derrière la poulie motrice. Cette poulie folle porte un excentrique dont la bielle *s* est attachée à une autre poulie *q* disposée sur l'extrémité du banc. Cette poulie tourne ainsi d'un angle déterminé, tantôt dans un sens, tantôt dans l'autre.

C'est le mouvement alternatif de cette poulie qui est transmis aux bras articulés de la boîte d'alternance par l'intermédiaire d'un arbre latéral A fixé sur le banc et d'un arbre central solidaire de l'appareil d'alternance B.

Pour que ce dernier appareil puisse être déplacé dans la rainure du banc à la demande des règles à comparer, la poulie φ, au moyen de laquelle l'arbre latéral A transmet son mouvement à l'arbre central, peut glisser d'un bout à l'autre de cet arbre, tout en lui restant relié par un ergot dans le sens circulaire ; elle est d'ailleurs engagée entre deux joues *j* de la boîte, qui l'entraîne ainsi avec elle.

Les bras articulés sont disposés pour soutenir les règles après les avoir soulevées et les avoir amenées sur le côté de l'appareil.

Fonctionnement du comparateur. — La dynamo D étant mise en marche, quand, la vis étant tout à fait dévissée, le bouton α de la courroie se trouve en bas du brin gauche, et les deux règles étant placées, l'une entre les

pistons des poupées, l'autre sur le bras libre de l'appareil d'alternance, le fonctionnement de l'appareil comprend deux phases successives.

Dans la première phase, le poids de mesure Π, dont la chaînette de retenue F monte avec le bouton d'attache, descend avec une vitesse constante en donnant ainsi à la vis un mouvement uniforme d'avance.

Le piston l_1 arrive ensuite au contact de la règle disposée entre les pistons et la vis s'arrête, en même temps que la chaînette F enroulée sur le petit plateau devient lâche. Le bouton α, de son côté, continue de monter, et, quand il arrive à la partie supérieure de sa course, il agit sur le levier B qui commande l'appareil inscripteur I. L'aiguille qui se trouve en regard du cylindre enregistreur marque alors un point sur le papier qui recouvre ce cylindre.

Dans la deuxième phase, le bouton α redescend, tend à nouveau la chaînette de retenue de la vis et donne à celle-ci un mouvement de dévissage en soulevant le poids de mesure ; arrivé au bas de sa course, il fait tourner l'excentrique G d'un demi-tour, et détermine ainsi le remplacement de la règle qui vient d'être mesurée par la règle latérale.

Le mouvement continue en repassant régulièrement par les mêmes phases pendant chaque révolution complète du bouton de la courroie motrice. On obtient ainsi un point environ par minute, et, en vertu du mouvement de rotation du cylindre enregistreur, l'ensemble des points correspondant à chacune des deux règles forme une ligne ponctuée.

La différence des deux règles se trouve par suite enregistrée graphiquement dans un diagramme où les temps sont pris comme abscisses, et les longueurs comme ordonnées (fig. 12).

Quand le mouvement de rotation de la vis de mesure s'opère régulièrement et sans à-coups brusques, on cons-

tate que les points donnés par chaque règle ne s'écartent pas de leur courbe moyenne de plus de $0^{mm},2$, c'est-à-dire

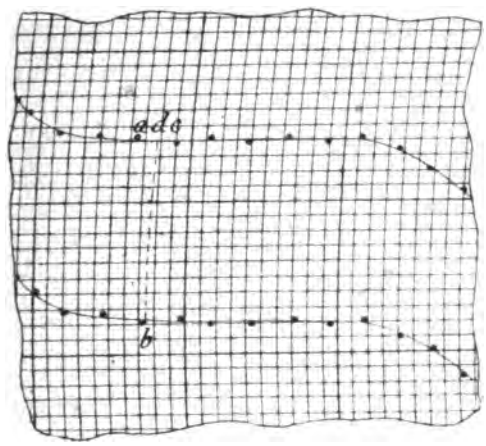


Fig. 12.

que l'écart des observations est inférieur au dix-millième de millimètre.

On doit en conclure que les erreurs accidentelles sont presque complètement évitées.

L'automaticité de l'appareil a pour effet de donner aux contacts de la vis avec les règles une précision, sur laquelle on ne peut compter dans les instruments mus à la main; la suppression de tous les dérangements dus à la manœuvre directe des organes d'amplification met les observations à l'abri de l'une des causes d'erreurs les plus graves et les plus difficiles à éliminer.

Il résulte aussi de là qu'inversement toute irrégularité notable des pointés est l'indice d'erreurs fortuites dont il y a lieu de rechercher la cause.

Si cette irrégularité n'est que momentanée, le simple examen de la feuille de l'enregistreur fait connaître les points tels que *mm* dont l'anomalie est manifeste et dont il convient par suite de ne pas tenir compte (fig. 13).

Après chaque comparaison, les feuilles contenant les diagrammes obtenus sont retirées du tambour, et on les dispose dans des registres à onglets, en vue de conserver dans un document authentique la trace des opérations effectuées.

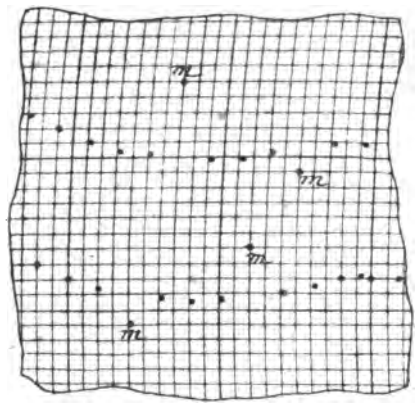


Fig. 13.

Comparaison des règles. — Quand on compare entre elles deux règles simples, de construction identique, formées rigoureusement du même métal, terminées par des rayons de courbure égaux, et semblablement polies, l'intervalle des courbes moyennes des pointés, compté sur les lignes circulaires décrites par la pointe des aiguilles, ne varie pas de plus de 1 mm, quantité qui représente des écarts de l'ordre du demi-millième de millimètre, *quelles que soient les valeurs du poids de mesure, de la vitesse du moteur, et de la température.*

Il en est encore de même quand ces deux derniers facteurs ont un régime variable pendant l'opération, pourvu seulement que leurs variations se produisent suivant une loi progressive et sensiblement linéaire (1); dans ce cas,

(1) L'examen des pointés renseigne sur la régularité de la vitesse du moteur.

Si l'on appelle L la longueur totale de la courroie motrice, mesurée à l'intérieur et t le temps d'un tour complet, cette vitesse est égale à $\frac{L}{t}$.

Le temps t est donné par l'intervalle horizontal de deux pointés.

La constance de la vitesse d'un tour à l'autre est accusée par l'égalité des intervalles qui séparent les pointés les uns des autres.

Si la vitesse varie progressivement, il en est de même des intervalles correspondants.

les deux courbes montent ou descendent ensemble, en demeurant parallèles.

La figure 14 montre en particulier les résultats fournis par deux règles d'environ 350 mm de longueur, au-dessus desquelles on a disposé une lampe à incandescence, qu'on

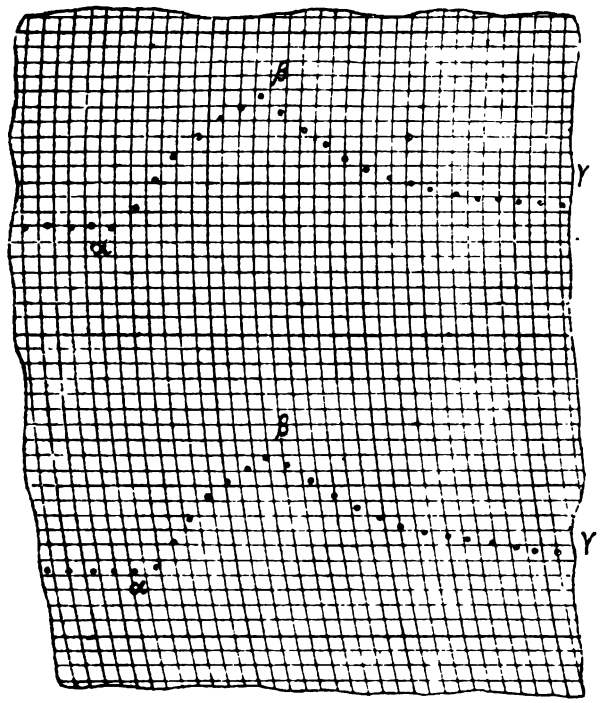


Fig. 14.

a successivement allumée au moment α et éteinte au moment β; on voit que la constance de l'intervalle s'est conservée à tout moment.

L'intervalle des courbes moyennes se trouve ainsi indépendant non seulement des variations systématiques rigoureusement égales pour les deux règles, mais aussi de celles qui, leur étant communes, sont à peu près proportionnelles au temps.

Parmi les premières on doit compter surtout le raccourcissement élastique des règles sous l'influence du poids de mesure.

Les principales des variations proportionnelles au temps qu'on ait à considérer sont celles qui proviennent d'un équilibre mobile soit de la température, soit de la marche du moteur.

On doit noter, en outre, que la partie du banc en fonte de l'appareil qui se trouve entre les poupées est exposée à subir des dilatations ou des contractions longitudinales pendant la durée de l'opération; mais, avec la marche forcément peu accusée de la température dans l'intérieur du comparateur, ces mouvements ont lieu suivant une fonction continue, d'ailleurs avec lenteur, et leur influence est par suite éliminée.

Il en est de même des variations de longueur de la vis et des deux pistons, dont l'état calorifique peut également se modifier.

La poupée mobile, de son côté, n'a pas une fixité complète, mais les déplacements qu'elle prend, en glissant à frottement dur sur le banc, sont égaux ou tout au moins régulièrement décroissants d'un pointé au suivant.

Enfin, il résulte du jeu nécessaire de la vis dans son écrou qu'elle n'acquiert une position stable qu'après une marche de quelque durée; elle expulse graduellement la matière grasse qui est interposée entre la face arrière de ses filets et la face avant de ceux de l'écrou, et l'équilibre s'établit seulement quand ces deux surfaces arrivent au contact l'une de l'autre, au moment de l'arrêt du piston sur la règle à mesurer.

Quand on recommence une opération, soit avec d'autres règles, soit avec les mêmes règles, mais, dans ce dernier cas, en touchant préalablement à la vis, on réintroduit la matière grasse entre les deux flancs d'appui de l'écrou et de la vis; celle-ci se trouve ainsi reportée en avant, et, quand elle reprend son mouvement, c'est comme si elle

tournait dans un écrou un peu plus rapproché de la poupée fixe, c'est-à-dire qu'elle doit donner un pointé plus haut que le pointé primitif, pour les deux règles : mais peu à peu l'expulsion de la matière grasse s'effectue de nouveau, et les deux courbes descendent, en gardant constamment le même intervalle.

Quand la température de l'air ambiant et la vitesse du moteur conservent exactement les mêmes valeurs, et qu'en même temps la poupée mobile se maintient dans une position invariable sur le banc, les points forment pour les

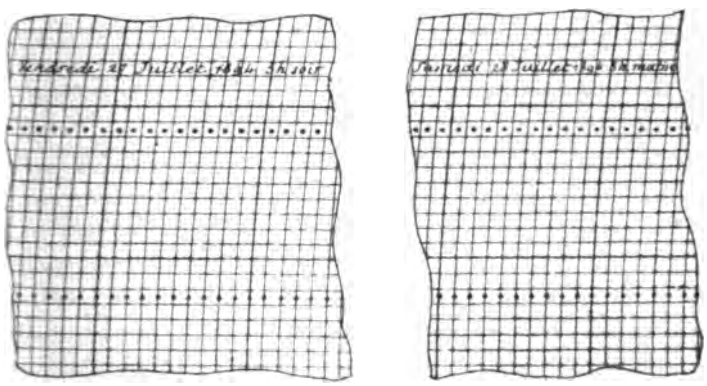


Fig. 15.

deux règles des lignes horizontales d'une régularité absolue, comme on peut s'en rendre compte en examinant la figure 15 qui donne le commencement et la fin des courbes obtenues en faisant fonctionner le comparateur pendant 15 heures consécutives.

Deux règles composées d'un nombre égal d'éléments de même métal, terminées par des surfaces ayant même rayon de courbure, quand elles sont comparées dans les conditions indiquées plus haut pour les règles simples, donnent également un intervalle constant, avec l'exactitude du millième de millimètre, du moins pour deux éléments.

En résumé, quand les règles présentent une identité complète, comme constitution et construction, leurs variations systématiques de longueur et celles des éléments du comparateur qui influent sur les mesures sont égales et s'éliminent dans la différence des résultats.

La comparaison se trouve indépendante de la température ainsi que de la pression de mesure, grâce à l'alternance des opérations, et l'écartement des courbes donne la *différence absolue* des deux règles, avec la précision du micron, sans qu'on ait besoin de faire de réduction pour les observations.

Équation relative des deux règles. — Il résulte de ce qui précède que la différence de longueur de deux règles R_1 et R_2 est définie par l'intervalle constant $p_1 p_2$ compris entre les deux courbes moyennes des pointés donnés par chacune d'elles.

Nous avons déjà vu que si le point p_1 a été fourni par l'aiguille de numéro n_1 et coïncide avec la division a_1 de l'enregistreur, le plateau a tourné de $(100 n_1 + a_1)$ divisions pour l'opération faite avec la règle R_1.

De même le déplacement du plateau a été de $(100 n_2 + a_2)$ divisions pour la règle R_2.

Le déplacement de la vis, quand on passe de l'une à l'autre règle, est, par suite, en millièmes de millimètre $[100 n_1 + a_1 - 100 n_2 - a_2] \frac{p}{1000}$, p étant le pas de la vis évalué avec la même unité.

En définitive, on a pour la différence des deux règles :

$$R_1 - R_2 = (L_1 - L_2) \frac{p}{1000}$$

L_1 et L_2 étant les lectures correspondant aux règles R_1 et R_2.

Si le pas est égal à 1 mm $+ \varepsilon$, on a $R_1 - R_2 = (100 n_1 + a_1) - (100 n_2 + a_2) + \frac{\varepsilon}{1000} [(100 n_1 + a_1) - (100 n_2 + a_2)]$. Or, pour des vis de construction soignée, ε est cer-

tainement inférieur à 5 millièmes de millimètre ; de leur côté, a_1 et a_2 ont 100 pour limite supérieure.

Dans la plupart des cas, on peut, par suite, négliger $\frac{\varepsilon(a_1 - a_2)}{1000}$ dont la valeur maximum est un demi-micron et la différence des deux règles est donnée par la formule

$$R_1 - R_2 = L_1 - L_2 + \frac{\varepsilon}{10}(n_1 - n_2),$$

dont le calcul est aisé, n_1 et n_2 étant des nombres entiers.

Si les règles sont sensiblement égales, les lectures sont faites avec la même aiguille et par suite $n_1 = n_2$; la différence des deux règles est donc alors représentée par la différence δ des lectures L_1 et L_2, c'est-à-dire qu'elle est sensiblement indépendante de la valeur du pas de la vis.

On voit ainsi que, dans ce cas, une erreur, même relativement considérable, sur le pas de la vis, demeure sans influence appréciable sur les résultats, à cause de l'identité presque complète des règles comparées.

Comme, en outre, les pointés sont alors faits dans une même partie, très restreinte, du même tour de vis, il n'y a pas lieu non plus de se préoccuper des erreurs périodiques de la vis dans l'étendue de ce tour.

Nous montrerons ultérieurement comment cette propriété permet d'établir une série d'étalons métriques variant de millimètre en millimètre depuis un millimètre jusqu'au prototype.

Nous donnerons, auparavant, comme justification du degré de précision indiqué pour le comparateur, le résultat de quelques-unes des opérations de vérification effectuées en présence de MM. Cornu, Membre de l'Institut, et Benoit, Directeur du Bureau international des poids et mesures.

Ces opérations ont consisté à soumettre quatre règles 100_1, 100_2, 200_1, 200_2 à toutes les comparaisons qu'elles comportent.

Ces comparaisons, au nombre de six, ont donné les résultats renfermés dans le tableau suivant (μ représentant le millième de millimètre).

RÈGLES R_1.	LECTURES.	RÈGLES R_2.	LECTURES.	DIFFÉRENCES de longueur des Règles $R_1 - R_2$.
100_1	$539^{\mu},5$	100_2	$540^{\mu},8$	$\alpha = -0^{\mu},8$
200_1	541 ,6	200_2	539 ,0	$\beta = +2$,6
200_1	440 ,1	$(100_1 + 100_2)$	440 ,5	$\gamma = -0$,4
200_2	436 ,0	$(100_1 + 100_2)$	438, 5	$\delta = -2$,5
$(100_1 + 200_2)$	546 ,0	$(100_2 + 200_1)$	548 ,7	$\varepsilon = -2$,7
$(100_1 + 200_1)$	649 ,8	$(100_2 + 200_2)$	647 ,5	$\eta = +2$,3

Il est à remarquer que les six comparaisons doivent satisfaire à trois vérifications qui sont :

$$\gamma = \beta + \delta$$
$$\eta = \alpha + \beta$$
$$\alpha = \varepsilon + \beta$$

Si l'on remplace α, β..... η par leurs valeurs, ces trois équations donnent lieu à des résidus qui sont respectivement $-0^{\mu},5$, $+0^{\mu},5$, $-0^{\mu},7$.

On est donc arrivé à des erreurs inférieures à un micron dans des opérations toutes indépendantes les unes des autres, qui ont de plus exigé une manipulation des règles pour leur introduction dans des tubes différents.

L. HARTMANN,
Chef d'escadron d'artillerie.

(A suivre.)

ÉTUDE THÉORIQUE

DES

EFFETS DU TIR FUSANT

(PL. V.)

§ I. — Notations et Définitions.

On se propose de déterminer le nombre moyen par coup des atteintes produites par une salve fusante sur un rang de panneaux de front indéfini, disposés normalement à la trajectoire moyenne, ainsi que la valeur moyenne des fronts battus par les différents coups de la salve.

On fera abstraction de la dispersion latérale des points d'éclatement.

N nombre des coups de la salve.

B nombre de balles contenues dans la gerbe fusante de l'obus à balles considéré.

γ demi-ouverture angulaire de cette gerbe.

ω angle de chute.

E_p écart moyen en portée.

E_d écart moyen des distances d'éclatement, estimé parallèlement à la trajectoire.

E_n écart moyen des points d'éclatement, estimé normalement à la trajectoire.

i intervalle d'éclatement moyen, mesuré suivant la trajectoire moyenne.

$$n = \frac{i}{E_d}.$$

$$r = \frac{E_d \operatorname{tg}\gamma}{E_n}.$$

H distance du but à la trajectoire moyenne, comptée perpendiculairement à cette trajectoire.

h hauteur des panneaux pris pour but.

$a_{i,H}$ nombre d'atteintes produites sur le rang de panneaux pris pour but par une salve dont l'intervalle moyen d'éclatement est i, et dont la trajectoire moyenne passe à une distance H au-dessus ou au-dessous du rang de panneaux.

$F_{i,H}$ front moyen battu par la même salve.

$f(z, E)$ fonction des probabilités, telle que $Nf(z, E)\,dz$ exprime le nombre de fois sur N où l'écart, par rapport à sa valeur moyenne, d'une grandeur dont l'écart moyen est E, se trouve compris entre z et $z + dz$.

Pour la commodité des calculs, la fonction $f(z, E)$ sera exprimée, soit par la loi de Laplace :

$$f(z, E) = \frac{1}{\varpi E} e^{-\frac{1}{\varpi}\frac{z^2}{E^2}},$$

soit par la loi approchée d'Hélie :

$$f(z, E) = \frac{3E \mp z}{9E^2},$$

le signe — correspondant au cas des z positifs, et le signe + au cas contraire,

soit enfin par la loi suivante, moins approchée que la précédente, mais continue de $-\infty$ à $+\infty$:

$$f(z, E) = \frac{4E}{3{,}4324\,E^2 + z^2} - \frac{4E}{4{,}7220\,E^2 + z^2}.$$

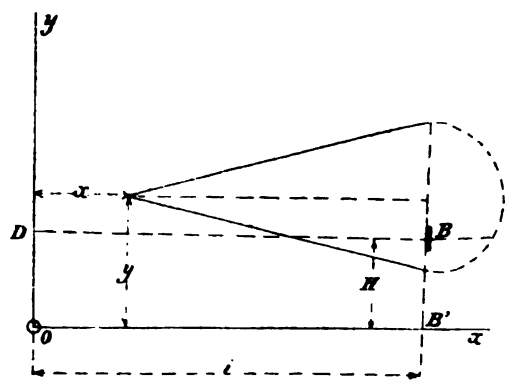
On a tracé sur la planche V (fig. 1) les courbes représentant ces trois lois. Les ordonnées sont les valeurs de $\varpi E f(z, E)$, et les abscisses les valeurs de $\frac{z}{E\sqrt{\varpi}}$.

§ II. — Calcul du nombre des atteintes produites par une salve fusante sur un rang de panneaux de hauteur h, perpendiculaire à la trajectoire moyenne, et de front indéfini.

Soient, dans un plan vertical mené par la trajectoire moyenne Ox :

B le but,

B D la parallèle menée par le milieu de la hauteur du but à la trajectoire moyenne,



O le point moyen de la salve fusante,

N le nombre de coups de la salve,

H = B B' la distance du but à la trajectoire moyenne,

Oy la perpendiculaire menée par O à la trajectoire moyenne,

i = D B = O B' l'intervalle moyen d'éclatement estimé parallèlement à la trajectoire moyenne,

$n = \frac{i}{E_d}$ le même intervalle exprimé en écarts moyens des distances d'éclatement,

x, y, les coordonnées d'un point d'éclatement par rapport aux axes Ox, Oy (tous les éclatements sont supposés dans le plan de ces deux axes, ce qui ne change rien au nombre des atteintes reçues par le rang de panneaux).

Le nombre des coups éclatant dans le rectangle $dx\,dy$ est :

$$N f(x, E_d) f(y, E_n)\, dx\, dy.$$

Le front battu par ces coups sur le rang de panneaux est :

$$(1) \qquad 2\sqrt{(i-x)^2 \operatorname{tg}^2 \gamma - (y-H)^2}.$$

La somme des surfaces battues par les coups éclatant dans le rectangle $dx\,dy$ est par suite :

$$(2) \quad 2Nhf(x, E_d) f(y, E_d) \sqrt{(i-x) \operatorname{tg}^2 \gamma - (y-H)^2}\, dx\, dy.$$

La densité des atteintes (nombre d'atteintes par mètre carré) est, pour un quelconque de ces coups, sensiblement égale à :

$$(3) \qquad \Delta_x = \frac{B}{\varpi (i-x)^2 \operatorname{tg}^2 \gamma}.$$

Par conséquent, le nombre des atteintes produites par les coups éclatant dans le rectangle $dx\,dy$ est :

$$(4) \quad 2NBhf(x, E_d) f(y, E_d) \frac{\sqrt{(i-x)^2 \operatorname{tg}^2 \gamma - (y-H)^2}}{\varpi (i-x)^2 \operatorname{tg}^2 \gamma}\, dx\, dy.$$

Intégrant l'expression (4) de $-\infty$ à i en x, et de $-\infty$ à $+\infty$ en y, on a le nombre $a_{i,H}$ des atteintes produites par une salve d'intervalle i et de hauteur moyenne H au-dessus ou au-dessous de la trajectoire moyenne.

Cas : $H = 0$. — L'intégration est réalisable, dans le cas $H = 0$, au moyen des lois approximatives de probabilités indiquées plus haut, et conduit à la formule :

$$a_{i,0} = \frac{8}{9} N \frac{Bh}{E_0} \Phi(n, r) \tag{5}$$

$\Phi(n, r)$ étant une fonction dont les valeurs sont données dans la table suivante :

Valeurs d

r	n = − 3		n = − 2		n = − 1		n = 0		n = 1		n = 2	
	Φ	Diff.	Φ	Diff.	Φ	Diff.	Φ	Diff.	Φ	Diff.	Φ	Diff.
0,1	0,000	»	0,025	2	0,091	4	0,182	3	0,295	11	0,343	13
0,2	0,000	»	0,023	1	0,087	3	0,179	3	0,284	11	0,330	12
0,3	0,000	»	0,022	1	0,084	2	0,176	3	0,273	9	0,318	12
0,4	0,000	»	0,021	0	0,082	2	0,173	3	0,264	8	0,306	12
0,5	0,000	»	0,021	0	0,080	2	0,170	3	0,256	8	0,294	11
0,6	0,000	»	0,021	1	0,078	1	0,167	3	0,248	8	0,283	11
0,7	0,000	»	0,020	0	0,077	1	0,164	3	0,240	7	0,272	11
0,8	0,000	»	0,020	0	0,076	1	0,161	2	0,233	7	0,261	11
0,9	0,000	»	0,020	0	0,075	1	0,159	3	0,226	6	0,250	10
1,0	0,000	»	0,020	1	0,074	1	0,156	3	0,220	5	0,240	9
1,1	0,000	»	0,019	0	0,073	1	0,153	2	0,215	6	0,231	9
1,2	0,000	»	0,019	0	0,072	1	0,151	3	0,209	5	0,222	9
1,3	0,000	»	0,019	0	0,071	1	0,148	3	0,204	5	0,213	8
1,4	0,000	»	0,019	0	0,070	1	0,145	2	0,199	5	0,205	8
1,5	0,000	»	0,019	0	0,069	1	0,143	3	0,194	5	0,197	7
1,6	0,000	»	0,019	0	0,068	1	0,140	2	0,189	4	0,190	8
1,7	0,000	»	0,019	0	0,067	0	0,138	2	0,185	5	0,182	7
1,8	0,000	»	0,019	1	0,067	1	0,136	3	0,180	4	0,175	6
1,9	0,000	»	0,018	0	0,066	1	0,133	2	0,176	3	0,169	5
2,0	0,000	»	0,018	0	0,065	1	0,131	2	0,173	4	0,164	5
2,1	0,000	»	0,018	0	0,064	0	0,129	2	0,169	4	0,159	5
2,2	0,000	»	0,018	0	0,064	1	0,127	3	0,165	4	0,154	4
2,3	0,000	»	0,018	0	0,063	1	0,124	2	0,161	3	0,150	4
2,4	0,000	»	0,018	0	0,062	0	0,122	2	0,158	3	0,146	4
2,5	0,000	»	0,018	0	0,062	1	0,120	2	0,155	3	0,142	4
2,6	0,000	»	0,018	0	0,061	1	0,118	1	0,152	3	0,138	3
2,7	0,000	»	0,018	1	0,060	1	0,117	2	0,149	3	0,135	3
2,8	0,000	»	0,017	0	0,059	0	0,115	2	0,146	3	0,132	3
2,9	0,000	»	0,017	0	0,059	1	0,113	2	0,143	3	0,129	3
3,0	0,000	»	0,017	0	0,058	1	0,111	2	0,140	2	0,126	3
3,1	0,000	»	0,017	0	0,057	0	0,109	1	0,138	3	0,123	2
3,2	0,000	»	0,017	0	0,057	1	0,108	2	0,135	2	0,121	3
3,3	0,000		0,017		0,056		0,106		0,133		0,118	

(n.r).

n = 3		n = 4		n = 5		n = 6		n = 7		n = 8		r
Φ	Diff.	Φ	Diff.	Φ	Diff.	Φ	Diff.	Φ	Diff.	Φ	Diff.	
0,354	18	0,353	25	0,352	36	0,351	46	0,350	55	0,349	65	0,1
0,336	17	0,328	28	0,316	32	0,305	36	0,295	50	0,284	55	0,2
0,319	18	0,302	25	0,284	30	0,269	35	0,245	40	0,229	39	0,3
0,301	17	0,277	24	0,254	29	0,234	32	0,205	29	0,190	27	0,4
0,284	17	0,253	21	0,225	26	0,202	27	0,176	23	0,163	22	0,5
0,267	16	0,232	19	0,199	22	0,175	21	0,153	19	0,141	18	0,6
0,251	14	0,213	17	0,177	17	0,154	16	0,134	15	0,123	17	0,7
0,237	14	0,196	15	0,160	14	0,138	14	0,119	12	0,106	12	0,8
0,223	12	0,181	13	0,146	11	0,124	11	0,107	10	0,094	9	0,9
0,211	12	0,168	12	0,135	10	0,113	9	0,097	8	0,085	6	1,0
0,199	10	0,156	11	0,125	8	0,104	7	0,089	6	0,079	6	1,1
0,189	10	0,145	9	0,117	8	0,097	5	0,083	6	0,073	5	1,2
0,179	9	0,136	8	0,109	7	0,092	6	0,077	5	0,068	4	1,3
0,170	9	0,128	8	0,102	6	0,086	5	0,072	4	0,064	4	1,4
0,161	8	0,120	6	0,096	5	0,081	4	0,068	3	0,060	4	1,5
0,153	7	0,114	6	0,091	5	0,077	4	0,065	4	0,056	3	1,6
0,146	7	0,108	6	0,086	5	0,073	4	0,061	3	0,053	2	1,7
0,139	6	0,102	5	0,081	4	0,069	4	0,058	3	0,051	3	1,8
0,133	5	0,097	4	0,077	3	0,065	3	0,055	2	0,048	2	1,9
0,128	5	0,093	5	0,074	4	0,062	3	0,053	3	0,046	2	2,0
0,123	4	0,088	4	0,070	3	0,059	3	0,050	2	0,044	3	2,1
0,119	4	0,084	3	0,067	3	0,056	3	0,048	2	0,041	2	2,2
0,115	4	0,081	3	0,064	2	0,053	2	0,046	2	0,039	1	2,3
0,111	3	0,078	3	0,062	3	0,051	2	0,044	2	0,038	2	2,4
0,108	4	0,075	3	0,059	2	0,049	2	0,042	2	0,036	2	2,5
0,104	3	0,072	2	0,057	3	0,047	2	0,040	1	0,034	1	2,6
0,101	3	0,070	2	0,054	1	0,045	2	0,039	2	0,033	2	2,7
0,098	2	0,068	3	0,053	2	0,043	1	0,037	1	0,031	1	2,8
0,096	3	0,065	2	0,051	2	0,042	2	0,036	2	0,030	1	2,9
0,093	2	0,063	2	0,049	2	0,040	1	0,034	1	0,029	1	3,0
0,091	3	0,061	1	0,047	1	0,039	1	0,033	1	0,028	1	3,1
0,088	2	0,060	2	0,046	1	0,038	1	0,032	1	0,027	1	3,2
0,086		0,058		0,045		0,037		0,031		0,026		3,3

Valeurs (

r	n = −3		n = −2		n = −1		n = 0		n = 1		n = 2	
	Φ	Diff.	Φ	Diff.	Φ	Diff.	Φ	Diff.	Φ	Diff.	Φ	Dif
3,3	0,000	»	0,017	0	0,056	0	0,106	2	0,133	3	0,118	2
3,4	0,000	»	0,017	0	0,056	1	0,104	1	0,130	2	0,116	2
3,5	0,000	»	0,017	0	0,055	0	0,103	2	0,128	2	0,114	2
3,6	0,000	»	0,017	0	0,055	1	0,101	1	0,126	2	0,112	2
3,7	0,000	»	0,017	1	0,054	0	0,100	1	0,124	2	0,110	2
3,8	0,000	»	0,016	0	0,054	1	0,099	1	0,122	2	0,108	2
3,9	0,000	»	0,016	0	0,053	0	0,098	1	0,120	2	0,106	2
4,0	0,000		0,016		0,053		0,097		0,118		0,104	
		»		0		2		2		4		4
4,2	0,000	»	0,016	0	0,051	1	0,095	2	0,114	3	0,100	3
4,4	0,000	»	0,016	0	0,050	1	0,093	2	0,111	3	0,097	3
4,6	0,000	»	0,016	1	0,049	0	0,091	1	0,108	3	0,094	3
4,8	0,000	»	0,015	0	0,049	1	0,090	2	0,105	2	0,091	3
5,0	0,000	»	0,015	0	0,048	1	0,088	1	0,103	3	0,088	2
5,2	0,000	»	0,015	0	0,047	1	0,087	1	0,100	2	0,086	3
5,4	0,000	»	0,015	0	0,046	1	0,086	2	0,098	2	0,083	2
5,6	0,000	»	0,015	1	0,045	0	0,084	1	0,096	2	0,081	2
5,8	0,000	»	0,014	0	0,045	1	0,083	1	0,094	2	0,079	2
6,0	0,000	»	0,014	0	0,044	1	0,082	2	0,092	2	0,077	2
6,2	0,000	»	0,014	0	0,043	0	0,080	1	0,090	1	0,075	2
6,4	0,000	»	0,014	0	0,013	1	0,079	1	0,089	2	0,073	1
6,6	0,000	»	0,014	0	0,042	1	0,078	1	0,087	2	0,072	2
6,8	0,000	»	0,014	0	0,041	0	0,077	1	0,085	1	0,070	2
7,0	0,000	»	0,014	1	0,041	1	0,076	1	0,084	2	0,068	1
7,2	0,000	»	0,013	0	0,040	1	0,075	2	0,082	2	0,067	1
7,4	0,000	»	0,013	0	0,039	0	0,073	1	0,080	1	0,066	2
7,6	0,000	»	0,013	0	0,039	1	0,072	1	0,079	2	0,064	1
7,8	0,000	»	0,013	0	0,038	0	0,071	1	0,077	1	0,063	1
8,0	0,000	»	0,013	0	0,038	1	0,070	2	0,076	2	0,062	2
8,2	0,000	»	0,013	0	0,037	0	0,068	1	0,074	1	0,060	1
8,4	0,000	»	0,013	0	0,037	1	0,067	1	0,073	2	0,059	1
8,6	0,000	»	0,013	1	0,036	0	0,066	1	0,071	1	0,058	2
8,8	0,000	»	0,012	0	0,036	1	0,065	1	0,070	2	0,056	1
9,0	0,000		0,012		0,035		0,064		0,068		0,055	

$\Phi(n,r)$.

n = 3		n = 4		n = 5		n = 6		n = 7		n = 8		r
Φ	Diff.	Φ	Diff.	Φ	Diff.	Φ	Diff.	Φ	Diff.	Φ	Diff.	
0,086	2	0,058	2	0,045	2	0,037	1	0,031	1	0,026	0	3,3
0,084	2	0,056	1	0,043	1	0,036	2	0,030	1	0,026	1	3,4
0,082	2	0,055	2	0,042	1	0,034	1	0,029	1	0,025	1	3,5
0,080	2	0,053	1	0,041	1	0,033	0	0,028	1	0,024	1	3,6
0,078	2	0,052	1	0,040	1	0,033	1	0,027	0	0,023	1	3,7
0,076	2	0,051	2	0,039	1	0,032	1	0,027	1	0,022	0	3,8
0,074	1	0,049	1	0,038	1	0,031	1	0,026	1	0,022	1	3,9
0,073		0,048		0,037		0,030		0,025		0,021		4,0
	3		2		2		1		1		1	
0,070	3	0,046	2	0,035	2	0,029	2	0,024	1	0,020	1	4,2
0,067	3	0,044	1	0,033	1	0,027	1	0,023	1	0,019	1	4,4
0,064	2	0,043	2	0,032	1	0,026	1	0,022	1	0,018	1	4,6
0,062	3	0,041	1	0,031	1	0,025	1	0,021	1	0,017	1	4,8
0,059	2	0,040	2	0,030	1	0,024	1	0,020	1	0,016	0	5,0
0,057	1	0,038	1	0,029	1	0,023	0	0,019	1	0,016	1	5,2
0,056	2	0,037	1	0,028	1	0,023	1	0,018	0	0,015	0	5,4
0,054	2	0,036	1	0,027	1	0,022	1	0,018	1	0,015	1	5,6
0,052	1	0,035	1	0,026	0	0,021	0	0,017	1	0,014	0	5,8
0,051	1	0,034	1	0,026	1	0,021	1	0,016	0	0,014	0	6,0
0,050	1	0,033	1	0,025	1	0,020	1	0,016	0	0,014	1	6,2
0,049	2	0,032	1	0,024	1	0,019	0	0,016	1	0,013	0	6,4
0,047	1	0,031	1	0,023	0	0,019	0	0,015	0	0,013	0	6,6
0,046	1	0,030	1	0,023	1	0,019	1	0,015	0	0,013	0	6,8
0,045	1	0,029	0	0,022	0	0,018	1	0,015	1	0,013	1	7,0
0,044	0	0,029	1	0,022	1	0,017	0	0,014	0	0,012	0	7,2
0,044	1	0,028	1	0,021	0	0,017	0	0,014	0	0,012	0	7,4
0,043	1	0,027	0	0,021	1	0,017	1	0,014	1	0,012	0	7,6
0,042	1	0,027	1	0,020	0	0,016	0	0,013	0	0,012	0	7,8
0,041	1	0,026	0	0,020	1	0,016	0	0,013	0	0,012	0	8,0
0,040	1	0,026	1	0,019	0	0,016	0	0,013	0	0,012	0	8,2
0,039	0	0,025	1	0,019	0	0,016	1	0,013	0	0,012	1	8,4
0,039	1	0,024	0	0,019	1	0,015	0	0,013	0	0,011	0	8,6
0,038	1	0,024	1	0,018	0	0,501	0	0,013	0	0,011	0	8,8
0,037		0,023		0,018		0,015		0,013		0,011		9,0

REVUE D'ARTILLERIE.

On a à calculer

$$a_{i,x} = 2NBh \int_{-\infty}^{i} \frac{f(x, E_d)}{\varpi (i-x)^2 \operatorname{tg}^2 \gamma} dx$$

(6)

$$\times \int_{-\infty}^{+\infty} f(y, E_n) \sqrt{(i-x)^2 \operatorname{tg}^2 \gamma - (y-H)^2} \, . dy.$$

L'intégrale $\int_{-\infty}^{+\infty} f(y, E_n) \sqrt{(i-x)^2 \operatorname{tg}^2 \gamma - (y-H)^2} \, . dy$ n'est autre chose que le demi-front moyen battu par les coups d'abscisse x, soit $\frac{f_{x,n}}{2}$. On peut le calculer en remplaçant $f(y, E_n)$ par la loi d'Hélie, c'est-à-dire en posant :

$$f(y, E_n) = \frac{3E_n \mp y}{9E_n^2}$$

et modifiant en conséquence les limites d'intégration.

On obtient ainsi :

$$\frac{f_{x,n}}{2} = E_n \Psi \left(\frac{(i-x) \operatorname{tg} \gamma}{E_n}, \frac{H}{E_n} \right).$$

(7)

Vu la complication des fonctions Ψ, le calcul direct de l'intégrale $a_{i,n} = 2NBh \int_{-\infty}^{i} \frac{f(x, E_d) E_n \Psi \left(\frac{(i-x) \operatorname{tg} \gamma}{E_n}, \frac{H}{E_n} \right)}{\varpi (i-x)^2 \operatorname{tg}^2 \gamma} dx$ paraît impraticable.

On a en conséquence déterminé $a_{i,n}$ par le procédé suivant :

Au point de vue du nombre des atteintes, il est indifférent de remplacer les λ_x coups d'abscisse x par λ_x fois le coup moyen correspondant.

La formule (7) donne le front $f_{x,n}$ battu par ce coup moyen.

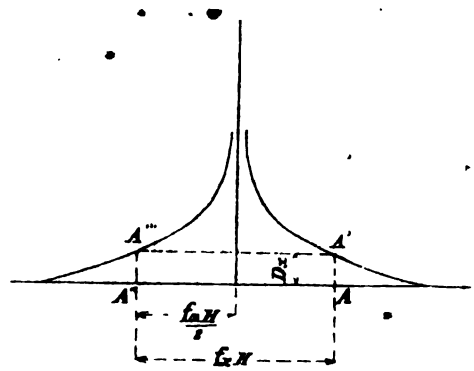
D'autre part, on a, pour un quelconque des coups d'abscisse x, et en particulier pour le coup moyen :

(3 reproduit) $$\Delta_x = \frac{B}{\varpi (i-x)^2 \operatorname{tg}^2 \gamma}.$$

Dans ces conditions, la densité des atteintes aux deux extrémités A A" du front moyen $f_{x,n}$ est :

(8) $$D_x = \int_{-\infty}^{x} \lambda_x \Delta_x = \frac{NB}{\varpi} \int_{-\infty}^{x} \frac{f(x, E_d)}{(i-x)^2 \operatorname{tg}^2 \gamma} dx,$$

puisque les coups moyens d'abscisse supérieure à x battent des fronts moindres que $f_{x,H}$, tandis que les coups moyens d'abscisse inférieure à x, qui battent tout le front $f_{x,H}$, interviennent seuls dans la question.



Prenant D_x pour ordonnée et $\frac{f_{x,H}}{2}$ pour abscisse, on obtient une courbe représentant la densité des balles sur la ligne de panneaux prise pour but. L'aire de cette courbe, multipliée par h, est égale à $a_{i,H}$, car si la répartition des atteintes est altérée par la substitution de λ_x fois le coup moyen aux λ_x coups d'abscisse x, cela ne change pas le nombre total des atteintes.

Le calcul des formules (7) et (8) a permis de dresser les tables des valeurs de $f_{x,H}$ et D_x. Au moyen de ces tables auxiliaires, on a pu construire autant de courbes en $f_{x,H}$ et D_x qu'il était nécessaire d'avoir de valeurs de $a_{i,H}$. Les valeurs de $a_{i,H}$ résultant de la quadrature des courbes ont servi à former les tableaux suivants, qui font connaître les valeurs du rapport $\frac{a_{i,H}}{a_{i,o}}$ en fonction de $n = \frac{i}{E_d}$, et de $r = \frac{E_d \, tg\gamma}{E_H}$, pour les cas $\frac{H}{E_H} = 1$, $\frac{H}{E_H} = 2$, $\frac{H}{E_H} = 3$ et $\frac{H}{E_H} = 6$.

Au moyen de ces tableaux, et des tableaux des valeurs de $\Phi(n, r)$ qui, joints à la formule (5), donnent $a_{i,o}$, on peut donc calculer $a_{i,H}$ pour les cas $H = 0$, $\frac{H}{E_H} = 1$, $\frac{H}{E_H} = 2$, $\frac{H}{E_H} = 3$, $\frac{H}{E_H} = 6$, ce qui paraît suffisant pour les besoins de la pratique.

Valeurs du rapport $\frac{a_{i,n}}{a_{i,o}}$.

Cas : $H = E_n$.

r	n = −2	n = −1	n = 0	n = 1	n = 2	n = 3	n = 4	n = 6	n = 8
0,0	0,667	0,667	0,667	0,667	0,667	0,667	0,667	0,667	0,667
0,1	0,669	0,670	0,675	0,673	0,680	0,705	0,713	0,710	0,713
0,2	0,673	0,676	0,688	0,688	0,698	0,745	0,791	0,820	0,826
0,3	0,676	0,681	0,695	0,693	0,713	0,773	0,825	0,878	0,888
0,4	0,679	0,690	0,708	0,708	0,727	0,791	0,847	0,908	0,918
0,5	0,682	0,700	0,710	0,713	0,743	0,807	0,864	0,933	0,939
0,6	0,685	0,710	0,718	0,722	0,757	0,824	0,882	0,947	0,955
0,7	0,689	0,718	0,725	0,732	0,770	0,837	0,896	0,958	0,970
0,8	0,693	0,726	0,731	0,742	0,783	0,850	0,906	0,964	0,978
0,9	0,696	0,732	0,738	0,752	0,798	0,860	0,917	0,970	0,983
1,0	0,700	0,740	0,745	0,760	0,810	0,870	0,924	0,975	0,987
1,1	0,703	0,748	0,752	0,770	0,822	0,881	0,933	0,978	0,988
1,2	0,706	0,754	0,757	0,780	0,837	0,892	0,940	0,981	0,989
1,3	0,710	0,760	0,762	0,790	0,852	0,902	0,944	0,983	0,990
1,4	0,713	0,766	0,768	0,800	0,863	0,912	0,950	0,985	0,991
1,5	0,715	0,772	0,774	0,810	0,875	0,920	0,955	0,987	0,992
1,6	0,718	0,778	0,780	0,819	0,885	0,930	0,960	0,989	0,992
1,7	0,721	0,782	0,785	0,828	0,893	0,936	0,963	0,990	0,993
1,8	0,724	0,787	0,791	0,835	0,900	0,940	0,968	0,991	0,993
1,9	0,726	0,791	0,795	0,840	0,906	0,944	0,970	0,992	0,994
2,0	0,729	0,795	0,801	0,844	0,910	0,948	0,973	0,993	0,995
2,5	0,742	0,811	0,818	0,855	0,921	0,960	0,980	0,995	0,998
3,0	0,755	0,828	0,830	0,864	0,928	0,963	0,982	0,997	0,999
3,5	0,767	0,831	0,840	0,873	0,931	0,965	0,986	0,999	1,000
4,0	0,778	0,839	0,850	0,880	0,933	0,967	0,989	1,000	1,000
4,5	0,787	0,844	0,858	0,889	0,936	0,969	0,991	1,000	1,000
5,0	0,795	0,848	0,865	0,894	0,939	0,971	0,992	1,000	1,000
5,5	0,805	0,852	0,872	0,900	0,940	0,973	0,993	1,000	1,000
6,0	0,814	0,858	0,878	0,905	0,941	0,975	0,993	1,000	1,000
6,5	0,823	0,865	0,884	0,910	0,943	0,977	0,994	1,000	1,000
7,0	0,832	0,871	0,890	0,914	0,945	0,978	0,994	1,000	1,000
7,5	0,841	0,880	0,895	0,918	0,948	0,979	0,994	1,000	1,000
8,0	0,850	0,889	0,901	0,922	0,950	0,980	0,995	1,000	1,000
8,5	0,859	0,895	0,907	0,926	0,952	0,981	0,995	1,000	1,000
9,0	0,865	0,905	0,913	0,930	0,955	0,981	0,995	1,000	1,000

Valeurs du rapport $\frac{a_{r,n}}{a_{t,0}}$.

Cas : $H = 2E_n$.

r	n = −2	n = −1	n = 0	n = 1	n = 2	n = 3	n = 4	n = 6	n = 8
0,0	0,333	0,333	0,333	0,333	0,333	0,333	0,333	0,333	0,333
0,1	0,333	0,339	0,337	0,342	0,343	0,350	0,350	0,355	0,362
0,2	0,334	0,343	0,341	0,350	0,353	0,387	0,383	0,422	0,447
0,3	0,336	0,347	0,345	0,359	0,368	0,428	0,441	0,570	0,675
0,4	0,339	0,350	0,349	0,368	0,382	0,472	0,498	0,665	0,788
0,5	0,341	0,358	0,353	0,375	0,398	0,505	0,548	0,735	0,862
0,6	0,344	0,356	0,357	0,384	0,418	0,537	0,597	0,788	9,908
0,7	0,347	0,360	0,362	0,395	0,438	0,568	0,642	0,822	0,930
0,8	0,350	0,363	0,370	0,405	0,460	0,590	0,682	0,851	0,944
0,9	0,354	0,367	0,378	0,417	0,478	0,618	0,720	0,876	0,953
1,0	0,357	0,371	0,388	0,426	0,497	0,635	0,753	0,897	0,962
1,1	0,361	0,378	0,400	0,440	0,525	0,656	0,782	0,912	0,968
1,2	0,366	0,385	0,412	0,453	0,555	0,674	0,808	0,928	0,971
1,3	0,370	0,393	0,422	0,468	0,580	0,691	0,830	0,938	0,974
1,4	0,375	0,403	0,432	0,484	0,608	0,707	0,850	0,948	0,978
1,5	0,380	0,412	0,442	0,497	0,632	0,722	0,870	0,957	0,980
1,6	0,383	0,423	0,450	0,510	0,650	0,737	0,885	0,964	0,982
1,7	0,388	0,434	0,460	0,524	0,665	0,751	0,896	0,970	0,985
1,8	0,392	0,445	0,470	0,536	0,675	0,765	0,904	0,974	0,987
1,9	0,396	0,455	0,478	0,546	0,683	0,778	0,911	0,978	0,989
2,0	0,400	0,465	0,485	0,556	0,691	0,789	0,918	0,980	0,990
2,5	0,420	0,500	0,520	0,592	0,723	0,830	0,938	0,985	0,991
3,0	0,438	0,530	0,550	0,620	0,749	0,860	0,950	0,990	0,992
3,5	0,455	0,553	0,575	0,643	0,770	0,885	0,961	0,991	0,993
4,0	0,472	0,573	0,597	0,663	0,788	0,902	0,970	0,992	0,994
4,5	0,489	0,592	0,618	0,680	0,803	0,914	0,977	0,993	0,995
5,0	0,505	0,606	0,635	0,695	0,817	0,920	0,981	0,995	0,996
5,5	0,522	0,620	0,652	0,710	0,827	0,923	0,983	0,996	0,996
6,0	0,539	0,632	0,668	0,722	0,837	0,928	0,986	0,997	0,997
6,5	0,555	0,647	0,682	0,731	0,841	0,931	0,983	0,998	0,998
7,0	0,572	0,660	0,696	0,744	0,852	0,931	0,990	0,993	0,999
7,5	0,590	0,673	0,710	0,754	0,859	0,937	0,992	0,999	0,999
8,0	0,608	0,687	0,722	0,763	0,861	0,940	0,993	0,998	1,000
8,5	0,627	0,700	0,733	0,772	0,870	0,941	0,994	1,000	1,000
9,0	0,645	0,715	0,745	0,780	0,875	0,943	0,995	1,000	1,000

Valeurs du rapport $\frac{a_{i,n}}{a_{i,0}}$.

Cas: $H = 3E_a$.

τ	$n=-2$	$n=-1$	$n=0$	$n=1$	$n=2$	$n=3$	$n=4$	$n=6$	$n=8$
0,0	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
0,1	0,001	0,002	0,003	0,004	0,003	0,013	0,023	0,025	0,035
0,2	0,002	0,007	0,008	0,010	0,010	0,037	0,060	0,093	0,135
0,3	0,002	0,013	0,015	0,019	0,035	0,072	0,109	0,285	0,450
0,4	0,003	0,019	0,023	0,030	0,060	0,112	0,163	0,400	0,595
0,5	0,003	0,026	0,032	0,045	0,088	0,150	0,215	0,498	0,685
0,6	0,004	0,033	0,041	0,062	0,118	0,192	0,275	0,572	0,763
0,7	0,004	0,040	0,052	0,078	0,141	0,230	0,340	0,635	0,825
0,8	0,005	0,047	0,063	0,093	0,170	0,270	0,397	0,692	0,872
0,9	0,005	0,054	0,075	0,110	0,195	0,308	0,451	0,740	0,898
1,0	0,006	0,062	0,090	0,128	0,220	0,348	0,499	0,776	0,915
1,1	0,009	0,069	0,110	0,148	0,245	0,383	0,547	0,810	0,927
1,2	0,013	0,076	0,130	0,168	0,270	0,426	0,592	0,838	0,935
1,3	0,020	0,083	0,148	0,188	0,293	0,463	0,632	0,862	0,942
1,4	0,026	0,090	0,162	0,207	0,317	0,496	0,671	0,885	0,950
1,5	0,032	0,097	0,175	0,222	0,340	0,525	0,703	0,902	0,955
1,6	0,039	0,104	0,189	0,240	0,363	0,550	0,733	0,918	0,960
1,7	0,046	0,112	0,201	0,257	0,386	0,572	0,758	0,932	0,965
1,8	0,055	0,120	0,212	0,271	0,408	0,593	0,781	0,941	0,969
1,9	0,063	0,128	0,223	0,285	0,430	0,613	0,802	0,949	0,972
2,0	0,071	0,135	0,232	0,300	0,450	0,628	0,820	0,952	0,973
2,5	0,102	0,175	0,280	0,360	0,523	0,695	0,882	0,962	0,931
3,0	0,125	0,215	0,319	0,404	0,577	0,743	0,917	0,968	0,985
3,5	0,146	0,253	0,351	0,441	0,615	0,780	0,936	0,973	0,988
4,0	0,165	0,288	0,380	0,472	0,646	0,809	0,950	0,978	0,990
4,5	0,187	0,320	0,408	0,495	0,670	0,830	0,960	0,981	0,992
5,0	0,209	0,350	0,430	0,516	0,690	0,846	0,967	0,985	0,994
5,5	0,230	0,376	0,452	0,533	0,706	0,860	0,971	0,987	0,995
6,0	0,250	0,400	0,472	0,548	0,720	0,870	0,975	0,989	0,996
6,5	0,269	0,422	0,490	0,561	0,731	0,880	0,980	0,990	0,997
7,0	0,287	0,442	0,508	0,572	0,741	0,889	0,983	0,992	0,998
7,5	0,305	0,460	0,523	0,582	0,750	0,895	0,987	0,993	0,999
8,0	0,326	0,478	0,539	0,590	0,758	0,902	0,990	0,994	1,000
8,5	0,345	0,491	0,553	0,600	0,763	0,908	0,992	0,996	1,000
9,0	0,360	0,506	0,567	0,607	0,770	0,912	0,995	0,998	1,000

Valeurs du rapport $\frac{a_{i,n}}{a_{i,o}}$.

Cas : $H = 6E_n$.

r	$n=-2$	$n=-1$	$n=0$	$n=1$	$n=2$	$n=3$	$n=4$	$n=6$	$n=8$
0,0	»	»	»	»	»	»	»	»	»
0,1	»	»	»	»	»	»	»	»	»
0,2	»	»	»	»	»	»	»	»	0,000
0,3	»	»	»	»	»	»	»	0,000	0,003
0,4	»	»	»	»	»	»	0,000	0,002	0,020
0,5	»	»	»	»	»	0,000	0,001	0,009	0,050
0,6	»	»	»	»	0,000	0,004	0,004	0,026	0,100
0,7	»	»	»	»	0,001	0,002	0,011	0,060	0,180
0,8	»	»	»	0,000	0,002	0,005	0,023	0,110	0,290
0,9	»	»	»	0,001	0,003	0,009	0,040	0,175	0,420
1,0	»	»	0,000	0,002	0,004	0,018	0,055	0,258	0,567
1,1	»	»	0,001	0,007	0,010	0,043	0,085	0,370	0,665
1,2	»	»	0,002	0,011	0,020	0,070	0,115	0,445	0,730
1,3	»	»	0,003	0,014	0,030	0,096	0,147	0,525	0,769
1,4	»	»	0,004	0,019	0,040	0,118	0,180	0,580	0,799
1,5	»	0,000	0,005	0,023	0,052	0,143	0,215	0,634	0,826
1,6	»	0,001	0,006	0,026	0,070	0,166	0,253	0,681	0,850
1,7	»	0,002	0,007	0,030	0,083	0,188	0,296	0,720	0,867
1,8	»	0,005	0,009	0,033	0,096	0,210	0,343	0,750	0,882
1,9	»	0,007	0,012	0,038	0,109	0,230	0,389	0,775	0,894
2,0	»	0,009	0,015	0,042	0,119	0,250	0,430	0,800	0,905
2,5	»	0,015	0,036	0,063	0,160	0,311	0,618	0,871	0,942
3,0	0,000	0,025	0,060	0,085	0,196	0,422	0,722	0,912	0,960
3,5	0,001	0,038	0,083	0,109	0,229	0,490	0,792	0,940	0,972
4,0	0,002	0,051	0,108	0,134	0,251	0,551	0,839	0,959	0,980
4,5	0,003	0,065	0,133	0,160	0,293	0,602	0,871	0,969	0,983
5,0	0,005	0,080	0,157	0,189	0,325	0,645	0,895	0,973	0,986
5,5	0,010	0,095	0,180	0,218	0,359	0,680	0,913	0,976	0,988
6,0	0,015	0,111	0,203	0,247	0,390	0,708	0,929	0,980	0,989
6,5	0,021	0,123	0,236	0,276	0,422	0,732	0,941	0,982	0,990
7,0	0,029	0,140	0,248	0,306	0,451	0,751	0,951	0,983	0,991
7,5	0,037	0,155	0,269	0,337	0,487	0,768	0,960	0,984	0,992
8,0	0,044	0,169	0,286	0,368	0,520	0,782	0,969	0,985	0,993
8,5	0,055	0,181	0,306	0,398	0,550	0,794	0,973	0,986	0,994
9,0	0,063	0,192	0,322	0,430	0,583	0,805	0,980	0,987	0,995

§ III. — Détermination du front moyen battu par une salve fusante.

Il y a intérêt à déterminer la moyenne $F_{i,H}$ des fronts battus par les différents coups de la salve fusante. Le front moyen battu $F_{i,H}$ et le nombre moyen d'atteintes $\frac{a_{i,H}}{N}$ définissent en effet l'efficacité moyenne par coup de la salve.

La somme des fronts battus par les coups d'abscisse x est :

$$N f(x, E_d) f_{x,H} . dx$$

et la somme des fronts battus par les N coups de la salve :

$$N \int_{-\infty}^{i} f_{x,H} f(x, E_d)\, dx.$$

Par suite, le front moyen battu par ces N coups est :

$$F_{i,H} = \int_{-\infty}^{i} f_{x,H} f(x, E_d)\, dx. \tag{9}$$

En prenant pour $f(x, E_d)$ la loi de Laplace, et remplaçant les courbes $(x, f_{x,H})$ par des courbes d'équation plus simple, mais serrant les premières d'assez près, on a pu rendre la formule (9) calculable, et former ainsi, pour chacun des cas $H = 0$, $\frac{H}{E_n} = 1$, $\frac{H}{E_n} = 2$, $\frac{H}{E_n} = 3$ et $\frac{H}{E_n} = 6$, une table des valeurs de $\frac{F_{i,H}}{2 E_d \, tg\, \gamma}$, en fonction de i (ou de n), et de $r = \frac{E_d \, tg\, \gamma}{E_n}$.

Ces cinq tables sont reproduites ci-après :

Valeurs du rapport $\frac{F_{i,n}}{2E_d \operatorname{tg}\gamma}$.

Cas : H = 0.

r	n = −2	n = −1	n = 0	n = 1	n = 2	n = 3	n = 4	n = 5	n = 6	n = 7	n = 8
0,0	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
0,1	0,001	0,002	0,026	0,079	0,198	0,380	0,663	1,044	1,522	2,105	2,725
0,2	0,002	0,018	0,045	0,170	0,405	0,768	1,326	2,010	2,815	3,930	4,875
0,3	0,002	0,021	0,085	0,275	0,628	1,170	1,943	2,830	3,808	5,137	6,265
0,4	0,003	0,029	0,123	0,380	0,860	1,573	2,520	3,553	4,648	5,937	7,098
0,5	0,004	0,038	0,160	0,482	1,095	1,983	3,056	4,222	5,403	6,572	7,683
0,6	0,005	0,040	0,197	0,588	1,281	2,295	3,368	4,554	5,643	6,793	7,858
0,7	0,006	0,045	0,220	0,672	1,421	2,488	3,557	4,708	5,765	6,880	7,922
0,8	0,006	0,051	0,245	0,738	1,526	2,615	3,682	4,803	5,852	6,930	7,958
0,9	0,007	0,060	0,268	0,800	1,605	2,702	3,771	4,868	5,917	6,968	7,979
1,0	0,008	0,065	0,289	0,831	1,665	2,765	3,833	4,908	5,957	6,982	7,991
1,1	0,009	0,075	0,300	0,865	1,710	2,820	3,868	4,922	5,980	6,993	7,997
1,2	0,010	0,080	0,315	0,892	1,760	2,860	3,898	4,938	5,993	6,997	7,998
1,3	0,011	0,085	0,335	0,913	1,798	2,893	3,920	4,948	5,998	6,999	7,999
1,4	0,011	0,090	0,340	0,933	1,825	2,920	3,940	4,960	6,000	7,000	8,000
1,5	0,012	0,097	0,350	0,948	1,848	2,940	3,958	4,967	6,000	7,000	8,000
1,6	0,013	0,100	0,360	0,962	1,873	2,958	3,967	4,972	6,000	7,000	8,000
1,7	0,014	0,102	0,371	0,978	1,892	2,968	3,978	4,980	6,000	7,000	8,000
1,8	0,015	0,106	0,380	0,986	1,906	2,980	3,983	4,988	6,000	7,000	8,000
1,9	0,015	0,110	0,390	1,000	1,922	2,982	3,990	4,994	6,000	7,000	8,000
2,0	0,016	0,116	0,400	1,006	1,936	2,987	3,996	4,999	6,000	7,000	8,000
2,5	0,019	0,121	0,428	1,050	1,971	2,990	3,997	4,999	6,000	7,000	8,000
3,0	0,022	0,128	0,449	1,078	1,992	2,992	3,997	4,999	6,000	7,000	8,000
3,5	0,024	0,132	0,461	1,100	2,002	2,994	3,997	5,000	6,000	7,000	8,000
4,0	0,025	0,138	0,469	1,119	2,016	2,995	3,998	5,000	6,000	7,000	8,000
4,5	0,025	0,140	0,472	1,123	2,020	2,997	3,998	5,000	6,000	7,000	8,000
5,0	0,026	0,140	0,480	1,127	2,022	2,999	3,998	5,000	6,000	7,000	8,000
5,5	0,026	0,141	0,483	1,129	2,024	3,000	3,999	5,000	6,000	7,000	8,000
6,0	0,026	0,141	0,485	1,131	2,026	3,000	3,999	5,000	6,000	7,000	8,000
6,5	0,026	0,142	0,486	1,133	2,026	3,000	3,999	5,000	6,000	7,000	8,000
7,0	0,026	0,142	0,488	1,135	2,026	3,001	3,999	5,000	6,000	7,000	8,000
7,5	0,027	0,143	0,489	1,138	2,028	3,001	3,999	5,000	6,000	7,000	8,000
8,0	0,027	0,144	0,490	1,140	2,028	3,002	3,999	5,000	6,000	7,000	8,000
8,5	0,027	0,145	0,490	1,141	2,028	3,002	3,999	5,000	6,000	7,000	8,000
9,0	0,027	0,146	0,491	1,142	2,028	3,003	3,999	5,000	6,000	7,000	8,000

Valeurs du rapport $\frac{F_{t,n}}{2E_d \operatorname{tg}\gamma}$.

Cas : $H = E_n$.

r	n = −2	n = −1	n = 0	n = 1	n = 2	n = 3	n = 4	n = 5	n = 6	n = 7	n = 8
0,0	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
0,1	0,000	0,008	0,010	0,025	0,090	0,192	0,370	0,692	0,952	1,345	1,820
0,2	0,001	0,015	0,025	0,079	0,198	0,215	0,792	1,252	1,950	2,812	4,240
0,3	0,001	0,018	0,048	0,142	0,338	0,482	1,302	1,943	2,874	4,083	5,720
0,4	0,002	0,020	0,052	0,228	0,515	1,007	1,885	2,651	3,768	5,055	6,572
0,5	0,002	0,022	0,100	0,318	0,783	1,408	2,441	3,368	4,584	5,825	7,192
0,6	0,003	0,025	0,132	0,410	0,970	1,822	2,893	4,065	5,275	6,450	7,619
0,7	0,003	0,029	0,160	0,499	1,148	2,125	3,227	4,432	5,572	6,723	7,830
0,8	0,004	0,038	0,187	0,581	1,280	2,332	3,442	4,607	5,715	6,831	7,908
0,9	0,004	0,010	0,212	0,658	1,383	2,480	3,588	4,719	5,808	6,892	7,942
1,0	0,005	0,042	0,232	0,720	1,468	2,583	3,690	4,792	5,878	6,935	7,967
1,1	0,006	0,046	0,250	0,770	1,541	2,662	3,759	4,843	5,921	6,959	7,980
1,2	0,006	0,053	0,265	0,802	1,605	2,723	3,803	4,881	5,945	6,974	7,989
1,3	0,007	0,060	0,281	0,825	1,658	2,772	3,839	4,901	5,960	6,979	7,991
1,4	0,008	0,063	0,298	0,843	1,700	2,809	3,862	4,919	5,965	6,980	7,993
1,5	0,009	0,069	0,308	0,862	1,740	2,840	3,887	4,935	5,972	6,982	7,994
1,6	0,009	0,078	0,320	0,880	1,770	2,865	3,908	4,943	5,980	6,985	7,996
1,7	0,010	0,080	0,332	0,898	1,800	2,886	3,922	4,958	5,983	6,987	7,997
1,8	0,011	0,082	0,341	0,914	1,822	2,902	3,940	4,963	5,986	6,990	7,998
1,9	0,012	0,088	0,352	0,928	1,842	2,919	3,949	4,971	5,988	6,992	7,999
2,0	0,013	0,092	0,360	0,940	1,862	2,923	3,960	4,979	5,991	6,994	8,000
2,5	0,016	0,108	0,395	1,000	1,931	2,954	3,984	4,995	5,996	6,998	8,000
3,0	0,019	0,120	0,421	1,042	1,965	2,962	3,986	4,998	5,998	6,999	8,000
3,5	0,022	0,129	0,440	1,078	1,982	2,970	3,990	4,999	5,999	7,000	8,000
4,0	0,024	0,138	0,455	1,098	1,996	2,978	3,995	5,000	6,000	7,000	8,000
4,5	0,025	0,139	0,470	1,110	2,007	2,980	3,997	5,000	6,000	7,000	8,000
5,0	0,025	0,140	0,475	1,115	2,016	2,983	3,998	5,000	6,000	7,000	8,000
5,5	0,025	0,140	0,478	1,120	2,020	2,985	3,999	5,000	6,000	7,000	8,000
6,0	0,025	0,141	0,480	1,121	2,022	2,988	3,999	5,000	6,000	7,000	8,000
6,5	0,026	0,141	0,481	1,123	2,024	2,991	3,999	5,000	6,000	7,000	8,000
7,0	0,026	0,142	0,482	1,125	2,026	2,997	3,999	5,000	6,000	7,000	8,000
7,5	0,026	0,143	0,483	1,129	2,027	3,001	3,999	5,000	6,000	7,000	8,000
8,0	0,026	0,144	0,485	1,133	2,028	3,002	4,000	5,000	6,000	7,000	8,000
8,5	0,026	0,145	0,486	1,138	2,028	3,003	4,000	5,000	6,000	7,000	8,000
9,0	0,027	0,146	0,487	1,141	2,028	3,003	4,000	5,000	6,000	7,000	8,000

Valeurs du rapport $\frac{F_{i,n}}{2E_d \operatorname{tg}\gamma}$.

Cas : $H = 2E_n$.

r	n = −2	n = −1	n = 0	n = 1	n = 2	n = 3	n = 4	n = 5	n = 6	n = 7	n = 8
0,0	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
0,1	»	0,002	0,005	0,014	0,058	0,133	0,262	0,481	0,669	0,918	1,203
0,2	»	0,004	0,020	0,040	0,148	0,300	0,570	0,980	1,500	2,160	2,990
0,3	»	0,007	0,038	0,082	0,248	0,495	0,970	1,500	2,250	3,250	4,370
0,4	»	0,010	0,052	0,140	0,360	0,720	1,450	1,998	2,900	4,015	5,248
0,5	0,001	0,012	0,063	0,205	0,490	0,976	1,913	2,460	3,486	4,625	5,901
0,6	0,002	0,015	0,082	0,278	0,618	1,235	2,230	2,960	3,980	5,210	6,502
0,7	0,002	0,018	0,100	0,340	0,748	1,480	2,500	3,370	4,410	5,700	6,990
0,8	0,003	0,021	0,118	0,400	0,878	1,690	2,730	3,690	4,810	6,080	7,312
0,9	0,003	0,023	0,138	0,450	0,995	1,875	2,928	3,950	5,150	6,385	7,592
1,0	0,003	0,026	0,158	0,502	1,104	2,026	3,091	4,162	5,455	6,644	7,791
1,1	0,003	0,028	0,172	0,538	1,190	2,140	3,240	4,340	5,615	6,787	7,885
1,2	0,004	0,030	0,192	0,572	1,265	2,250	3,370	4,480	5,720	6,878	7,948
1,3	0,004	0,033	0,208	0,606	1,332	2,340	3,470	4,600	5,795	6,922	7,978
1,4	0,005	0,038	0,212	0,640	1,390	2,422	3,560	4,690	5,850	6,953	7,985
1,5	0,005	0,041	0,238	0,670	1,445	2,498	3,638	4,760	5,890	6,965	7,990
1,6	0,006	0,045	0,250	0,700	1,495	2,560	3,700	4,820	5,920	6,978	7,992
1,7	0,007	0,052	0,260	0,728	1,540	2,615	3,750	4,860	5,940	6,980	7,994
1,8	0,007	0,058	0,270	0,752	1,585	2,660	3,790	4,895	5,960	6,985	7,995
1,9	0,008	0,063	0,280	0,773	1,620	2,700	3,825	4,918	5,970	6,987	7,998
2,0	0,009	0,068	0,290	0,789	1,656	2,740	3,850	4,933	5,974	6,992	8,000
2,5	0,010	0,081	0,325	0,879	1,780	2,840	3,908	4,955	5,990	6,994	8,000
3,0	0,012	0,092	0,358	0,950	1,865	2,900	3,945	4,970	5,996	6,996	8,000
3,5	0,016	0,104	0,386	1,002	1,920	2,940	3,970	4,983	5,998	6,998	8,000
4,0	0,018	0,114	0,410	1,036	1,946	2,960	3,988	4,996	6,000	7,000	8,000
4,5	0,020	0,120	0,435	1,058	1,975	2,968	3,994	4,997	6,000	7,000	8,000
5,0	0,021	0,122	0,445	1,075	1,990	2,978	3,995	4,998	6,000	7,000	8,000
5,5	0,021	0,124	0,450	1,085	2,000	2,980	3,997	4,999	6,000	7,000	8,000
6,0	0,022	0,127	0,455	1,094	2,005	2,985	3,998	5,000	6,000	7,000	8,000
6,5	0,022	0,138	0,458	1,102	2,012	2,986	3,999	5,000	6,000	7,000	8,000
7,0	0,022	0,140	0,465	1,110	2,020	2,987	3,999	5,000	6,000	7,000	8,000
7,5	0,022	0,142	0,472	1,120	2,022	2,988	4,000	5,000	6,000	7,000	8,000
8,0	0,023	0,143	0,480	1,127	2,024	2,990	4,000	5,000	6,000	7,000	8,000
8,5	0,023	0,145	0,482	1,134	2,026	2,995	4,000	5,000	6,000	7,000	8,000
9,0	0,024	0,146	0,486	1,140	2,028	3,002	4,000	5,000	6,000	7,000	8,000

Valeurs du rapport $\frac{F_{t,n}}{2E_d \operatorname{tg}\gamma}$.

Cas : $H = 3E_n$.

r	n = − 2	n = − 1	n = 0	n = 1	n = 2	n = 3	n = 4	n = 5	n = 6	n = 7	n = 8
0,0	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
0,1	»	»	0,000	0,008	0,020	0,061	0,125	0,222	0,322	0,398	0,450
0,2	»	»	0,001	0,018	0,045	0,131	0,269	0,463	0,695	0,845	0,998
0,3	»	»	0,003	0,026	0,082	0,222	0,429	0,738	1,105	1,398	1,718
0,4	»	»	0,009	0,014	0,135	0,325	0,618	1,038	1,585	2,110	2,730
0,5	»	»	0,018	0,067	0,196	0,450	0,825	1,363	2,164	3,161	4,324
0,6	»	0,001	0,023	0,099	0,268	0,600	1,038	1,728	2,885	4,332	6,230
0,7	»	0,002	0,030	0,126	0,353	0,767	1,378	2,133	3,618	5,222	6,898
0,8	0,001	0,004	0,011	0,160	0,449	0,957	1,708	2,558	4,178	5,703	7,220
0,9	0,001	0,007	0,052	0,199	0,553	1,158	2,044	2,995	4,608	6,028	7,423
1,0	0,001	0,010	0,066	0,236	0,660	1,346	2,366	3,396	4,947	6,278	7,573
1,1	0,001	0,012	0,079	0,280	0,758	1,528	2,643	3,775	5,218	6,460	7,685
1,2	0,002	0,014	0,089	0,321	0,848	1,696	2,880	4,065	5,408	6,590	7,765
1,3	0,002	0,017	0,101	0,361	0,939	1,851	3,078	4,283	5,555	6,698	7,829
1,4	0,002	0,019	0,119	0,401	1,020	1,990	3,225	4,450	5,663	6,775	7,880
1,5	0,003	0,021	0,130	0,439	1,098	2,112	3,358	4,580	5,758	6,841	7,920
1,6	0,003	0,023	0,141	0,479	1,166	2,219	3,461	4,678	5,820	6,891	7,948
1,7	0,003	0,026	0,158	0,510	1,237	2,308	3,548	4,750	5,875	6,932	7,970
1,8	0,001	0,030	0,169	0,542	1,300	2,383	3,618	4,816	5,918	6,960	7,983
1,9	0,004	0,033	0,180	0,578	1,357	2,449	3,669	4,859	5,945	6,980	7,994
2,0	0,004	0,035	0,191	0,606	1,405	2,510	3,719	4,883	5,963	6,991	7,998
2,5	0,005	0,048	0,243	0,742	1,619	2,697	3,845	4,931	5,980	6,995	7,998
3,0	0,007	0,062	0,291	0,842	1,758	2,822	3,922	4,960	5,988	6,997	7,999
3,5	0,009	0,075	0,329	0,919	1,842	2,902	3,967	4,980	5,995	6,999	7,999
4,0	0,012	0,034	0,356	0,961	1,887	2,940	3,982	4,997	6,000	7,000	8,000
4,5	0,014	0,092	0,377	0,999	1,915	2,957	3,988	4,998	6,000	7,000	8,000
5,0	0,015	0,099	0,393	1,022	1,939	2,967	3,992	4,998	6,000	7,000	8,000
5,5	0,016	0,104	0,410	1,043	1,959	2,977	3,994	4,999	6,000	7,000	8,000
6,0	0,017	0,109	0,424	1,064	1,975	2,986	3,996	4,999	6,000	7,000	8,000
6,5	0,018	0,114	0,440	1,082	1,988	2,992	3,997	4,999	6,000	7,000	8,000
7,0	0,019	0,120	0,452	1,100	2,003	2,999	3,998	5,000	6,000	7,000	8,000
7,5	0,019	0,127	0,461	1,112	2,018	3,001	3,999	5,000	6,000	7,000	8,000
8,0	0,020	0,134	0,470	1,123	2,020	3,002	3,999	5,000	6,000	7,000	8,000
8,5	0,020	0,140	0,480	1,135	2,023	3,003	3,999	5,000	6,000	7,000	8,000
9,0	0,021	0,145	0,486	1,145	2,025	3,003	3,999	5,000	6,000	7,000	8,000

Valeurs du rapport $\frac{F_{i,n}}{2E_d \operatorname{tg}\gamma}$.

Cas : $H = 6E_n$.

r	$n=-2$	$n=-1$	$n=0$	$n=1$	$n=2$	$n=3$	$n=4$	$n=5$	$n=6$	$n=7$	$n=8$
0,0	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
0,1	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
0,2	»	»	»	»	»	»	»	»	»	0,01	0,02
0,3	»	»	»	»	»	»	»	»	»	0,02	0,06
0,4	»	»	»	»	»	»	»	»	0,003	0,05	0,13
0,5	»	»	»	»	»	»	0,004	0,010	0,027	0,10	0,25
0,6	»	»	»	»	»	0,001	0,01	0,04	0,10	0,23	0,44
0,7	»	»	»	»	0,001	0,009	0,05	0,11	0,22	0,50	0,78
0,8	»	»	»	»	0,003	0,03	0,11	0,28	0,62	0,95	1,30
0,9	»	»	»	»	0,007	0,06	0,21	0,63	1,15	1,62	2,18
1,0	»	»	»	»	0,015	0,10	0,35	1,00	1,91	3,21	4,39
1,1	»	»	»	0,003	0,021	0,16	0,52	1,38	3,00	4,70	5,95
1,2	»	»	»	0,005	0,040	0,22	0,70	1,78	3,62	5,15	6,55
1,3	»	»	»	0,008	0,070	0,30	0,92	2,18	3,98	5,47	6,81
1,4	»	»	»	0,01	0,105	0,40	1,15	2,58	4,26	5,70	7,04
1,5	»	»	0,001	0,01	0,15	0,50	1,40	2,90	4,50	5,90	7,20
1,6	»	»	0,008	0,03	0,20	0,62	1,65	3,19	4,69	6,07	7,31
1,7	»	»	0,010	0,05	0,36	0,76	1,92	3,41	4,86	6,20	7,41
1,8	»	»	0,015	0,07	0,32	0,92	2,09	3,60	5,00	6,32	7,49
1,9	»	»	0,02	0,10	0,40	1,09	2,29	3,75	5,14	6,41	7,57
2,0	»	»	0,03	0,13	0,49	1,27	2,47	3,89	5,25	6,50	7,63
2,5	»	0,005	0,07	0,26	0,86	1,93	3,14	4,35	5,61	6,79	7,85
3,0	»	0,01	0,10	0,39	1,18	2,28	3,51	4,62	5,84	6,93	7,97
3,5	»	0,02	0,14	0,51	1,31	2,48	3,69	4,76	5,92	6,98	7,99
4,0	»	0,03	0,17	0,61	1,41	2,60	3,78	4,85	5,95	7,00	8,00
4,5	»	0,04	0,20	0,69	1,55	2,70	3,84	4,91	5,96	7,00	8,00
5,0	»	0,05	0,23	0,75	1,63	2,77	3,87	4,94	5,97	7,00	8,00
5,5	»	0,06	0,25	0,81	1,70	2,82	3,90	4,94	5,98	7,00	8,00
6,0	»	0,07	0,28	0,86	1,75	2,86	3,92	4,95	6,00	7,00	8,00
6,5	»	0,08	0,31	0,91	1,80	2,89	3,94	5,00	6,00	7,00	8,00
7,0	»	0,09	0,33	0,96	1,84	2,92	3,96	5,00	6,00	7,00	8,00
7,5	»	0,10	0,36	0,99	1,88	2,95	3,98	5,00	6,00	7,00	8,00
8,0	0,002	0,10	0,38	1,02	1,92	2,97	3,99	5,00	6,00	7,00	8,00
8,5	0,005	0,11	0,40	1,045	1,95	2,99	4,00	5,00	6,00	7,00	8,00
9,0	0,010	0,11	0,41	1,06	1,98	3,00	4,00	5,00	6,00	7,00	8,00

§ IV. — Application.

Comme exemple de l'emploi des tables numériques données plus haut, on étudiera l'efficacité moyenne par coup d'un shrapnel pour lequel on a :

$$\gamma = 10^\circ$$
$$B = 250$$

dans des conditions de tir telles que :

$$E_d = 31 \text{ m}$$
$$E_n = 1^m,45$$
$$E_p = 11 \text{ m}$$
$$\omega = 7^\circ 42'$$
$$i = nE_d.$$

La hauteur h du rang indéfini de panneaux pris pour but est supposée de $1^m,70$ et l'on admet que ces panneaux sont disposés normalement à la trajectoire.

De ces données on conclut :

$$r = \frac{E_d \operatorname{tg}\gamma}{E_n} = 3,76.$$

Consultant la table des valeurs de $\Phi(n, r)$ et celles des valeurs de $\frac{a_{i,H}}{a_{i,0}}$, on forme le tableau suivant, qui donne les *nombres d'atteintes par coup* reçues par les panneaux, en fonction de l'intervalle d'éclatement et de la position de la trajectoire moyenne par rapport au but, puisque cette trajectoire moyenne est longue ou courte de 1, 2, 3... fois E_p lorsqu'elle passe à 1, 2, 3... fois E_n au-dessus ou au-dessous du but.

n.	Cas H = 0.		Cas H = E_n.		Cas H = $2E_n$		Cas H = $3E_n$.		Cas H = $6E_n$.	
	$\varphi(n,r)$.	$\frac{a_{i,0}}{N} = \frac{8}{9} B \frac{h}{E_n} \varphi(n,r)$. Formule (5).	$\frac{a_{i,1}}{a_{i,0}}$.	$\frac{a_{i,1}}{N}$.	$\frac{a_{i,2}}{a_{i,0}}$.	$\frac{a_{i,2}}{N}$.	$\frac{a_{i,3}}{a_{i,0}}$.	$\frac{a_{i,3}}{N}$.	$\frac{a_{i,6}}{a_{i,0}}$.	$\frac{a_{i,6}}{N}$.
— 3	0,000	0,0	»	0,0	»	0,0	»	0,0	»	0,0
— 2	0,016	4,1	0,773	3,1	0,465	1,9	0,158	0,6	»	0,0
— 1	0,054	14,1	0,837	11,8	0,566	8,0	0,272	3,8	0,045	0,6
0	0,099	25,8	0,847	21,9	0,588	15,2	0,367	9,4	0,097	2,5
1	0,123	32,2	0,880	28,3	0,655	21,1	0,457	14,7	0,128	4,0
2	0,109	28,4	0,930	26,4	0,780	22,1	0,634	18,0	0,245	6,9
3	0,077	20,0	0,970	19,4	0,895	17,9	0,798	16,0	0,525	10,5
4	0,051	13,3	0,990	13,1	0,966	12,8	0,745	12,5	0,820	10,9
6	0,032	8,3	1,000	8,3	0,990	8,3	0,970	8,1	0,950	7,9

Les courbes des valeurs de $\frac{a_{i,n}}{N}$ en fonction des valeurs de n prises pour abscisses sont tracées sur la figure (2).

Consultant les tables du rapport $\frac{F_{i,n}}{2\,E_d\,tg\gamma}$, et ayant égard à la valeur numérique de $2\,E_d\,tg\gamma = 10^m,93$, on forme le tableau suivant, qui donne les valeurs du front moyen battu, en fonction de $n = \frac{i}{E_d}$ et de H.

n.	Cas H = 0.		Cas H = E_n.		Cas H = 2 E_n.		Cas H = 3 E_n.		Cas H = 6 E_n.	
	$\frac{F_{i,0}}{2E_d\,tg\gamma}$.	$F_{i,0}$.	$\frac{F_{i,1}}{2E_d\,tg\gamma}$.	$F_{i,1}$.	$\frac{F_{i,2}}{2E_d\,tg\gamma}$.	$F_{i,2}$.	$\frac{F_{i,3}}{2E_d\,tg\gamma}$.	$F_{i,3}$.	$\frac{F_{i,6}}{2E_d\,tg\gamma}$.	$F_{i,6}$.
		m		m		m		m		m
— 3	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
— 2	0,025	0,27	0,024	0,26	0,017	0,19	0,011	0,12	»	»
— 1	0,136	1,5	0,136	1,5	0,112	1,2	0,082	0,9	0,025	0,3
0	0,467	5,1	0,452	4,9	0,404	4,4	0,350	3,8	0,156	1,7
1	1,115	12,6	1,093	11,9	1,027	11,2	0,950	10,4	0,560	6,1
2	2,013	22,0	1,989	21,7	1,910	21,2	1,875	20,5	1,370	15,0
3	2,995	32,7	2,976	32,5	2,955	32,2	2,931	32,0	2,540	28,6
4	3,998	43,6	3,994	43,6	3,983	43,5	3,979	43,5	3,730	40,7
6	6,000	65,5	6,000	65,5	5,999	65,5	5,999	65,5	5,930	64,8

Les courbes représentant les valeurs du front moyen battu $F_{i,n}$, en fonction des valeurs de n prises pour abscisses, sont tracées sur la figure (3).

Au moyen des deux réseaux de courbes des figures (2) et (3), on peut étudier la manière dont les effets du coup moyen se répartissent sur le terrain. Soit par exemple $i = 2,5\,E_d$ ou $n = 2,5$. La question posée revient à chercher comment varient le nombre des atteintes et le front moyen battu, lorsque les trajectoires moyennes sont successivement longues ou courtes de E_p, $2\,E_p$, $3\,E_p$, etc... par rapport au but B supposé fixe, le point moyen d'éclatement restant d'ailleurs à une hauteur fixe au-dessus du sol.

Chaque fois que l'on passe d'une trajectoire moyenne à une autre plus longue de E_p, l'intervalle i, compté parallèlement à la trajectoire, diminue de $E_p \cos\omega$. Il augmente au contraire de cette même quantité quand on raccourcit la trajectoire de E_p.

Dans le cas considéré, on a : $E_p \cos\omega = 10^m,9 = 0,35\,E_d$.

Par conséquent (fig. 4) :

pour une trajectoire moyenne longue de E_p (ou relevée de E_n), l'intervalle devient $(2,5 - 0,35)\,E_d$, et $n = 2,15$;

pour une trajectoire moyenne longue de $2\,E_p$ (ou relevée de $2\,E_n$), on a de même $n = 1,80$;

pour une trajectoire moyenne longue de $3\,E_p$ (ou relevée de $3\,E_n$), $n = 1,45$;

pour une trajectoire moyenne longue de $6\,E_p$ (ou relevée de $6\,E_n$), $n = 0,40$.

Inversement :

pour une trajectoire moyenne courte de E_p on a $n = 2,85$;
pour une trajectoire moyenne courte de E_p, $n = 3,20$;
pour une trajectoire moyenne courte de $3\,E_p$, $n = 3,55$;
pour une trajectoire moyenne courte de $6\,E_p$, $n = 4,60$.

Les courbes des figures (2) et (3) donnent immédiatement, pour ces valeurs de n, les valeurs de $\frac{a_{i,n}}{N}$ et de $F_{i,n}$

Le tableau suivant résume les résultats ainsi obtenus :

Intervalle d'éclatement cherché pour le tir réglé : $\ell = 2{,}5\ E_d$.
Hauteur moyenne d'éclatement correspondante : 10 m.

POSITION de la trajectoire moyenne par rapport au but.	NOMBRE d'atteintes par coup. $\frac{a_{i,n}}{N}$.	FRONT MOYEN battu. $F_{i,n}$.	OBSERVATIONS. — Points correspondants.	
			Fig. (2).	Fig. (3).
		m		
$+6\ E_p$	3,0	3	D	d
$+3\ E_p$	15,8	14,5	C	c
$+2\ E_p$	22,4	18,0	B	b
$+E_p$	25,2	23,1	A	a
0	24,0	27,3	M	m
$-E_p$	20,2	31,0	N	n
$-2\ E_p$	16,8	31,5	P	p
$-3\ E_p$	14,0	38,0	Q	q
$-6\ E_p$	9,6	48,5	R	r

Les nombres des deux colonnes $\frac{a_{i,n}}{N}$ et $F_{i,n}$ montrent l'influence des erreurs de réglage en portée sur les effets du tir, dans le cas particulier considéré.

Si, supposant la trajectoire moyenne fixe, on trace les $F_{i,n}$ à échelle métrique perpendiculairement au plan de tir, et que l'on inscrive sur chacun d'eux le nombre $\frac{a_{i,n}}{N}$ correspondant (fig. 5), on obtient une image de la répartition en profondeur des effets du coup moyen sur le terrain, renseignement qui présente un certain intérêt pour l'étude des questions de tir et des formations de combat.

On a tracé sur la figure (6) la répartition des effets d'un coup unique éclatant au point moyen de la salve ; on prend souvent ces effets pour mesure de l'efficacité moyenne par coup de la salve, et la comparaison des figures (5) et (6) montre que, dans le cas particulier considéré, cette manière d'opérer serait à peu près justifiée pour les régions

qui s'écartent peu, surtout en moins, du pied de la trajectoire.

Observations relatives aux applications. — Les valeurs de $\Phi(n, r)$ [premières tables] et par suite celles de $a_{i,o}$ résultent du seul calcul, et ont le même degré d'exactitude que les lois de probabilité approchées auxquelles on a dû faire appel.

Malgré le grand nombre des quadratures effectuées, les valeurs du rapport $\frac{a_{i,n}}{a_{i,o}}$ sont forcément moins bien assurées, d'autant plus que les lois reliant le rapport à l'intervalle d'éclatement et au rapport $r = \frac{E_d \, tg\,\gamma}{E_n}$ sont loin d'être intuitives, et se traduisent par des courbes de forme compliquée. Toutefois, ces difficultés n'ont pu donner lieu à des erreurs relatives un peu importantes que pour les très petites valeurs du rapport $\frac{a_{i,n}}{a_{i,o}}$.

L'approximation des valeurs du rapport $\frac{F_{i,n}}{2\,E_d \, tg\,\gamma}$ (troisièmes tables) paraît suffisante, sauf peut-être dans le cas où r et n sont tous deux très petits et inférieurs à 1. Mais comme il faudra toujours apporter une correction à $F_{i,n}$ pour tenir compte de la dispersion latérale, que l'on n'a pu songer à faire entrer dans les calculs, il a paru inutile de pousser plus loin la recherche de la précision dans ce dernier cas.

LARDILLON,
Chef d'escadron d'artillerie.

ORGANISATION

DES

OBJECTIFS POUR LES ÉCOLES A FEU

DE

L'ARTILLERIE ALLEMANDE

La question de l'organisation des objectifs pour les écoles à feu est réglementée en Allemagne par une instruction ministérielle très détaillée, qui date du 8 février 1894 et qui est intitulée : *Anleitung für die Darstellung gefechtsmässiger Ziele für die Feld- und Fussartillerie* (1).

Indépendamment d'une courte introduction, cette instruction comprend quatre parties qui sont respectivement consacrées aux *silhouettes*, aux *objectifs*, aux *procédés employés pour simuler le feu de l'ennemi* et à ceux en usage *pour représenter les éclatements des projectiles*.

Nous donnons ci-dessous un résumé de ce document, avec reproduction d'une partie des figures qu'il contient.

INTRODUCTION

L'établissement d'objectifs de guerre est indispensable pour l'instruction des troupes dans le tir.

La représentation des objectifs n'atteint réellement son

(1) Berlin, 1894. Librairie Mittler und Sohn.

but que si les objectifs par leur apparition, ainsi que par la nature et la vitesse de leur mouvement, se rapprochent de la réalité ; leur établissement, en outre, doit être conforme aux principes tactiques admis pour l'emploi du terrain.

Les autorités responsables de l'instruction du tir sont, au même titre, responsables de la représentation des objectifs de guerre.

PREMIÈRE PARTIE

DES SILHOUETTES

Pour les objectifs fixes, les silhouettes sont en bois ; pour les objectifs à éclipse ou mobiles, on utilise aussi le carton et la toile.

Les silhouettes sont découpées d'après le profil grossier du but à représenter ; sur la face destinée à être vue par les batteries, elles sont peintes au moyen de couleurs appropriées à la nature de l'objectif ou bien elles sont recouvertes d'une image collée. Si le temps ou les moyens d'exécution font défaut, on se borne à les couvrir d'une couche uniforme de peinture grise, en traçant, quand il y a lieu, un trait clair à hauteur de figure.

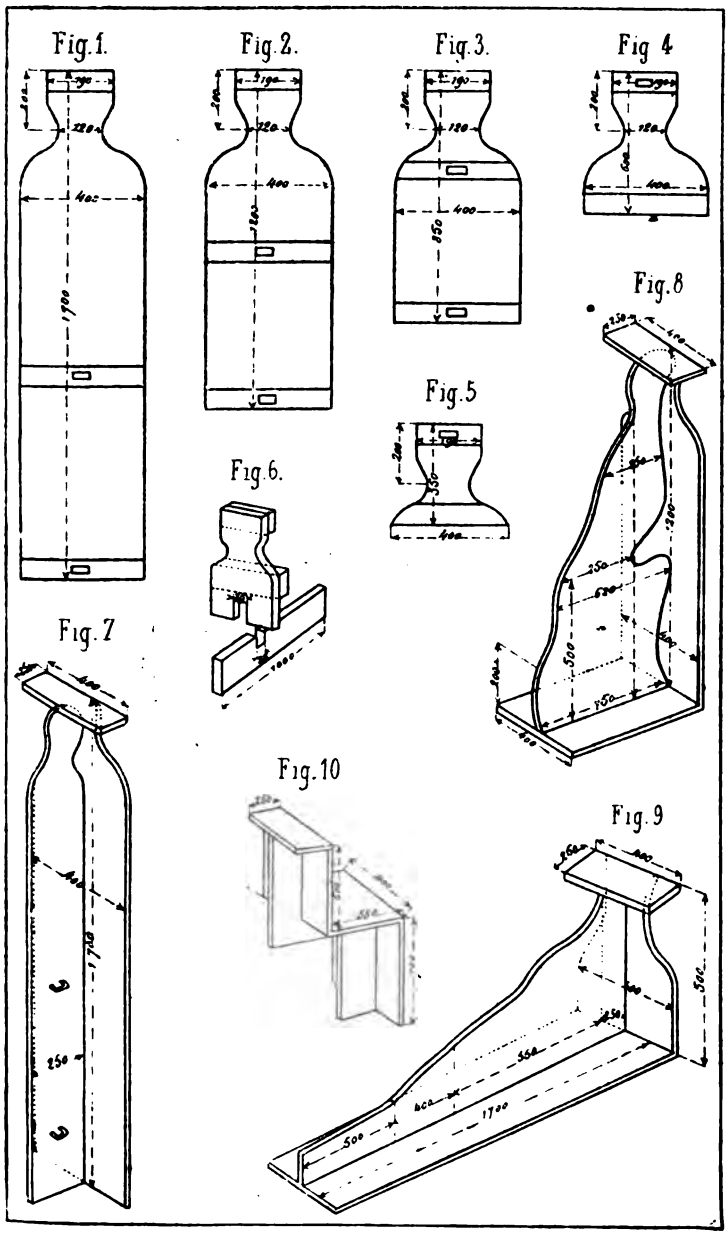
Les couleurs à l'eau peuvent être mises à l'épreuve des intempéries du temps en leur ajoutant de la colle forte et du bichromate de potasse, mais il faut que le mélange et la peinture soient faits à l'abri de la lumière solaire.

La figuration des buts est complétée de diverses manières, par exemple au moyen de carton cloué, de papier collé, de toile cousue, etc.

Pour les silhouettes en bois, on emploie des planches de 20 à 25 cm de largeur. Leur épaisseur doit être de $2^{cm},5$ si l'on veut se rendre compte de la force de pénétration des balles et éclats.

On se sert ordinairement de *silhouettes simples* ; mais

SILHOUETTES REPRÉSENTANT DES HOMMES D'INFANTERIE



pour apprécier l'efficacité complète des projectiles, il faut recourir aux *silhouettes doubles* (*Kastenscheibe, cible-caisse*) ; ces dernières doivent toujours être utilisées quand on tire à obus brisants.

Les silhouettes servant à la représentation des différentes armes, sont les suivantes :

Infanterie. *Silhouettes simples.* — Les figures 1, 2, 3, 4, 5, représentent des *hommes debout, à genou,* couverts à hauteur de *tronc,* de *poitrine,* de *tête.* Ces cibles se composent de deux planches réunies par des traverses et munies d'un ou deux crampons ou pitons. Chaque cible reçoit un piquet en fer comme tuteur. Les *silhouettes-têtes* ou *poitrines* peuvent aussi être montées sur une planche comme l'indique la figure 6.

Silhouettes doubles. — Les figures 7, 8, 9 représentent des *hommes debout, à genou,* couverts à hauteur de *poitrine.*

La figure 10 représente un *homme assis* en cible double.

Un *rang d'hommes* est représenté assis sur un gradin (fig. 11), assis par terre (fig. 12).

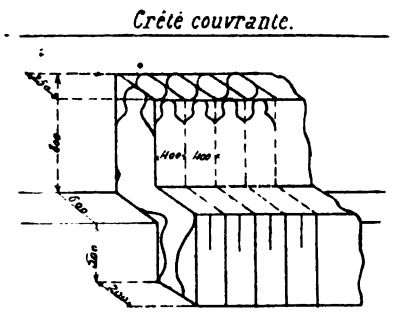


Fig. 11.

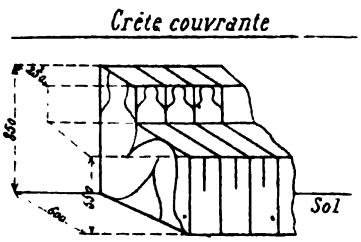


Fig. 12.

Cavalerie. — La silhouette de *cavalier* n'est employée que pour figurer le but mobile de cavalerie (fig. 35).

Artillerie. — Aux cibles représentées par les figures 1, 2, 7 et 8, sont ajoutés le *profil d'homme debout* (fig. 13), le

profil d'homme à genou (fig. 14), le *cavalier* et le *cheval* à

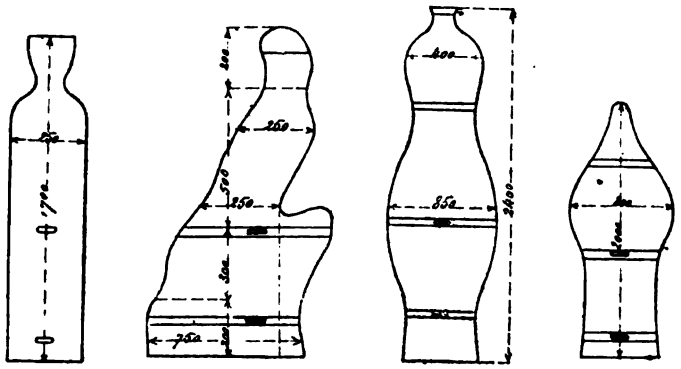


Fig. 13. Fig. 14. Fig. 15. Fig. 16.

l'arrêt (fig. 15 et 16), en marche (fig. 46 et 47), la *pièce* (fig. 17), l'*avant-train* ou *caisson* (fig. 18).

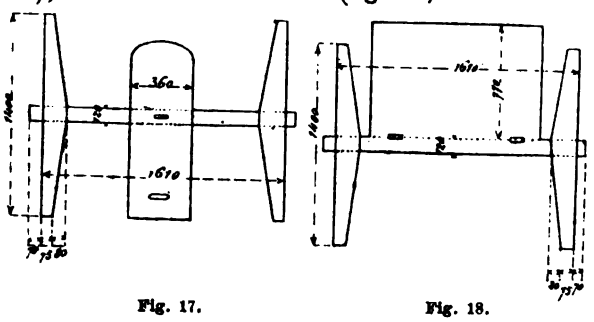


Fig. 17. Fig. 18.

Ces deux dernières cibles sont, autant que possible, à remplacer par du vieux matériel ou des coffrages.

Pour l'artillerie à pied, on se sert aussi d'une silhouette de cheval vu de profil (fig. 19), simulant un attelage marchant de flanc.

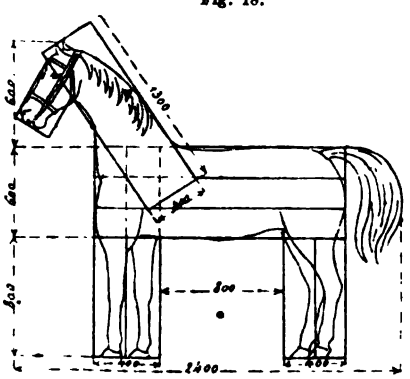


Fig. 19.

Pour figurer le cavalier, on peut clouer sur cette cible la silhouette-profil (fig. 13).

DEUXIÈME PARTIE

DES OBJECTIFS

Les objectifs sont formés par la réunion de plusieurs silhouettes.

L'observation au but est facilitée par l'emploi de repères en portée (piquets divers) et en hauteur (perches).

Les repères en portée doivent être disposés de façon que les batteries ne puissent pas s'en servir pour le réglage.

Les perches ne sont employées en général que pour les tirs d'école et pour les tirs d'expérience. Elles ont de 8 à 15 m de hauteur et portent de 3 en 3 mètres des traverses indicatrices. Pour excaver le sol en vue de leur installation, il est avantageux de faire usage des tarières dites américaines.

1° Buts fixes.

Infanterie. — En terrain découvert, les lignes de tirailleurs, les formations en bataille et en colonne sont représentées par des cibles de soldats couchés ; il est interdit d'indiquer leur emplacement au moyen de silhouettes debout ou à genou figurant des chefs de section ou des commandants d'unité.

Les seconds rangs des formations compactes ne sont représentés que lorsqu'on veut se rendre compte des effets de pénétration.

Artillerie de campagne. — En principe, la représentation d'une batterie exige :

30 silhouettes de soldats debout ou à genou,
18 silhouettes de profil debout ou à genou,
6 pièces,
2 caissons.

On donne généralement aux pièces l'intervalle normal (20 pas).

La figure 20 montre la disposition d'une batterie à

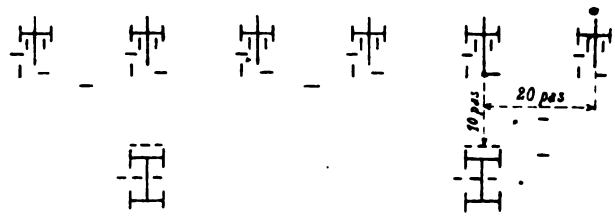


Fig. 20.

6 pièces, 2 caissons. Si, exceptionnellement, on veut figurer les avant-trains attelés, il faut :

41 silhouettes de front,
18 silhouettes de profil,
47 chevaux,
6 pièces,
6 avant-trains.

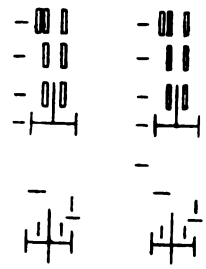


Fig. 21.

La figure 21 représente une section avec avant-trains attelés.

On peut modifier les dispositions indiquées par les figures 20 et 21, en particulier pour simuler les diverses formations en usage à l'étranger.

Artillerie à pied. — Voir plus loin, p. 410.

2° Buts à éclipse.

On emploie des *buts à rabattement* (*Klappziele*) et exceptionnellement des *buts à déformation* (*Gitterziele* — à treillage).

Buts à rabattement.

Infanterie. — Les silhouettes simples, décrites plus haut, sont invariablement reliées à un arbre. Pour représenter des colonnes, il est bon de fixer d'abord les silhouettes sur

un cadre en lattes (fig. 22) qui est lui-même réuni à l'arbre. Sur l'arbre est monté un levier coudé.

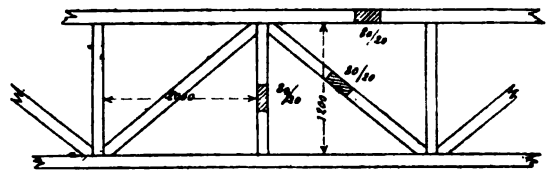


Fig. 22.

Quand on ne cherche pas à avoir une distinction entre les atteintes et les trous de balles ou éclats, le carton remplace avantageusement, à cause de sa légèreté, le bois dans la fabrication des silhouettes.

L'arbre employé pour les silhouettes en bois est représenté par la figure 23. Quand les silhouettes sont en car-

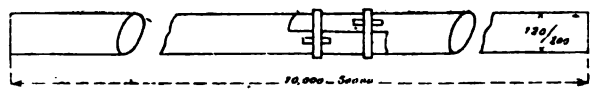


Fig. 23.

ton, on peut faire usage d'un arbre moins volumineux.

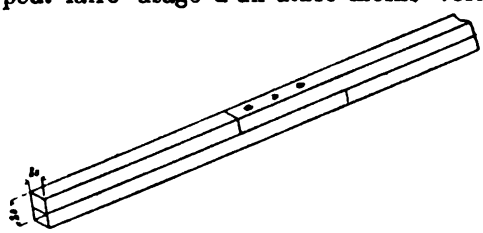


Fig. 24.

Cet arbre, composé de deux lattes, est représenté par la figure 24.

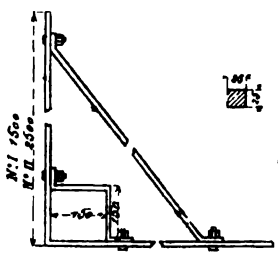


Fig. 25.

Il y a deux tailles de leviers coudés (fig. 25).

De petits coins en bois servent à assurer la solidité de la liaison de l'arbre et du levier (fig. 26).

La figure 26 montre l'instal-

lation d'un but à rabattement représentant de l'infanterie.

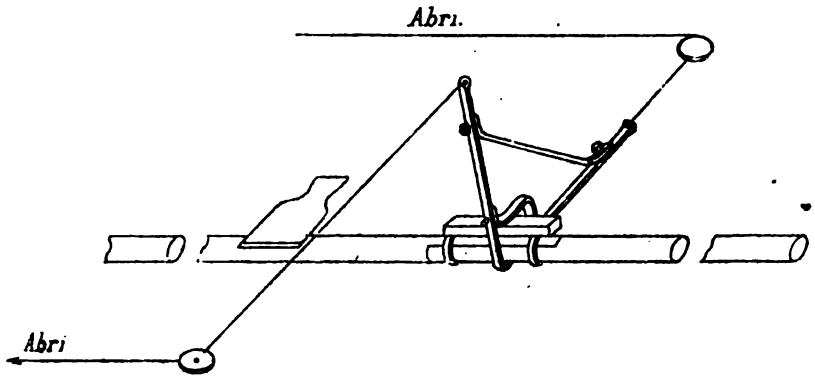


Fig. 26.

Il suffit d'un levier de la taille n° 1 pour actionner un arbre de 50 m de long portant 70 silhouettes-poitrines en bois.

En terrain difficile, il est préférable d'employer plusieurs arbres plus petits qu'on manœuvre au moyen d'un même câble.

Un homme suffit pour 400 m de câble.

Avec des silhouettes à genou ou debout, on emploie des arbres plus courts et des leviers de la taille n° 2.

Quand il y a lieu, on installe sur chaque arbre deux ou trois leviers dont les commandes se réunissent en un seul câble en dehors de l'espace occupé par les objectifs.

Artillerie de campagne. — Toutes les silhouettes sont en carton; elles sont recouvertes sur les deux faces d'une couche de peinture à l'huile pour les protéger contre l'humidité.

La figure 27 représente :

En *a*, une pièce avec servants à genou,

En *b*, une pièce avec servants debout.

Pour chaque cadre portant une silhouette de pièce ou de voiture, il faut comme accessoires (fig. 28) :

Une semelle S avec 4 piquets de semelle,

Un levier L,

Un tendeur T.

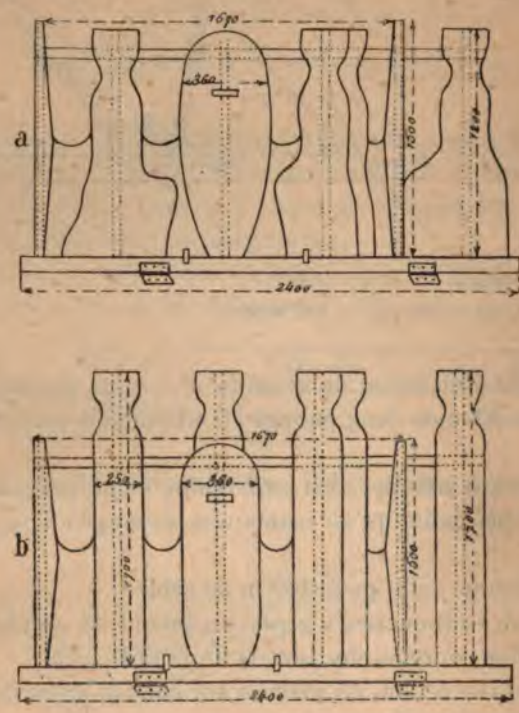


Fig. 27.

La figure 29 montre l'installation d'un but à rabattement représentant de l'artillerie.

Les silhouettes, figurant le commandant de batterie, le trompette et les chefs de section, sont supprimées ou réunies au système des pièces voisines ou encore actionnées directement.

Tous les branchements de câble doivent être également tendus. Il faut une transmission double si — ce qui est

l'exception — le but doit pouvoir se lever et s'abaisser

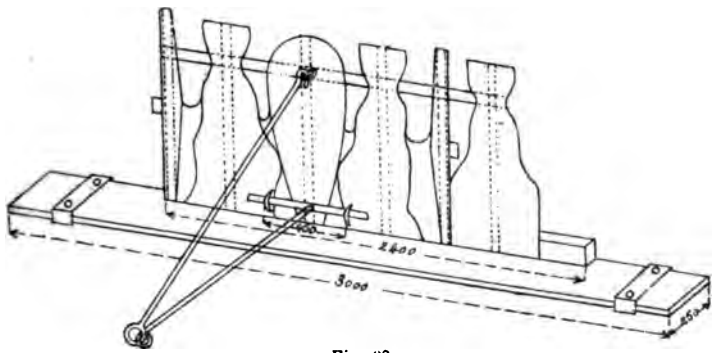


Fig. 28.

successivement. Dans ce cas, on supprime en général les caissons.

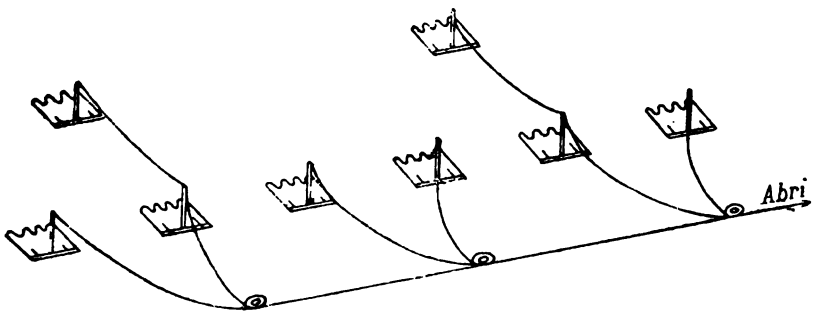


Fig. 29.

Buts à déformation.

Ces buts sont employés lorsqu'on veut faire apparaître subitement au-dessus d'une masse couvrante des troupes jusque-là complètement abritées.

Il est bon de masquer et de protéger leurs organes de mouvement par quelques levées de terre, afin qu'ils ne soient pas mis hors de service d'une façon trop rapide.

La protection des buts de ce genre représentant de l'artillerie est en général assez difficile. Comme d'autre part leur installation demande beaucoup de temps, ce système n'est employé qu'exceptionnellement pour figurer de l'artillerie.

Les silhouettes sont directement assujetties à une latte

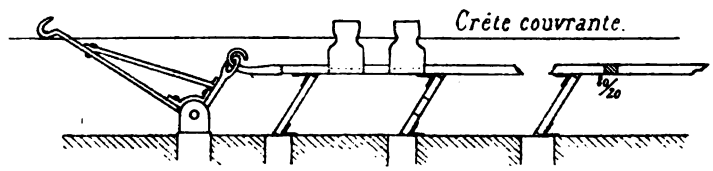


Fig. 30.

horizontale (fig. 30) qui, soutenue par des supports articulés, s'élève ou s'abaisse au moyen d'un levier coudé (fig. 31).

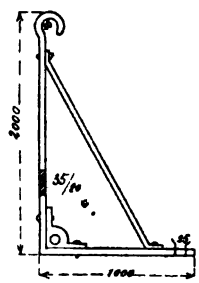


Fig. 31.

Comme accessoires de manœuvre, il faut un câble en fil de fer ou en fil d'acier, des poulies métalliques horizontales ou verticales, des fourchettes pour diminuer les frottements et un treuil pour actionner le câble.

La charge de rupture du câble ne doit pas être inférieure à 500 kg. La figure 32 représente le treuil.

Avec 400 m de câble, deux hommes suffisent pour la manœuvre de ce treuil.

La figure 33 montre l'installation d'un but à déformation, représentant de l'infanterie. Le levier coudé, tournant autour de son sommet, est relié à l'extrémité de la latte du côté de l'abri. Des glissières-guides assurent la rectitude du mouvement de l'ensemble dans un plan vertical.

La disposition du système peut être telle que le but dis-

paraisse de lui-même par son propre poids quand on cesse d'agir sur le câble.

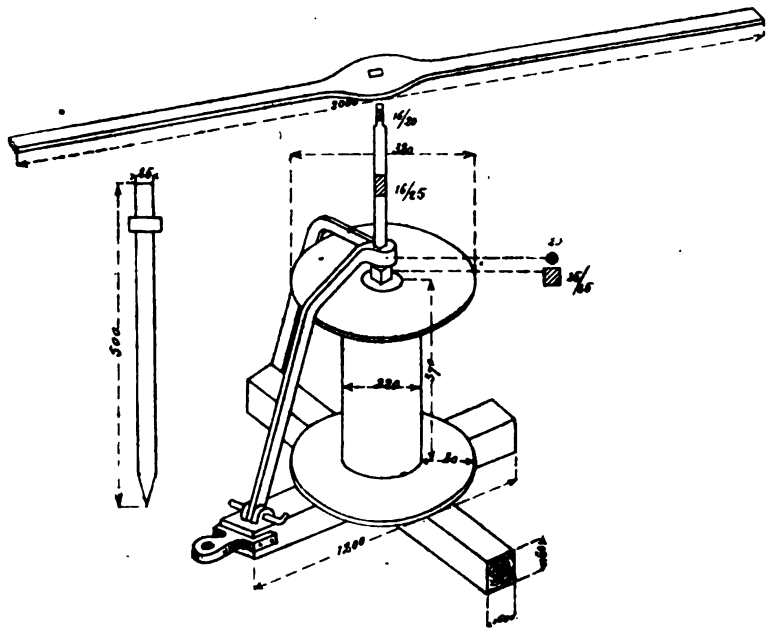


Fig. 32.

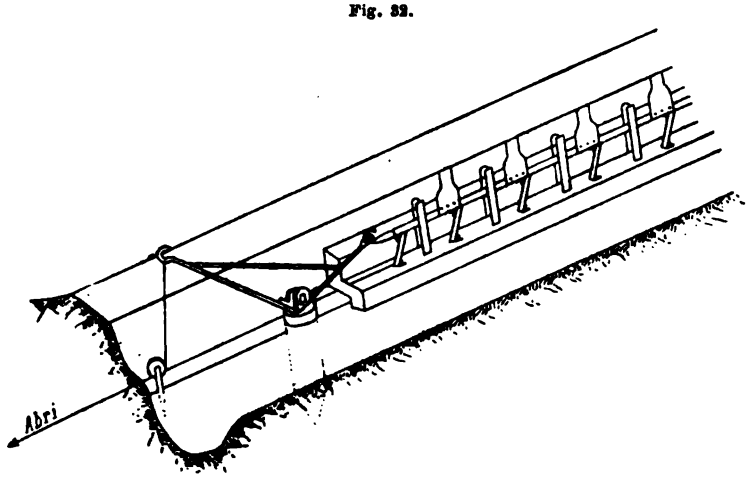


Fig. 33.

3° Buts mobiles.

Pour figurer des buts mobiles, on fixe des *silhouettes* sur des *cadres* et l'on monte ces derniers sur des *traîneaux*.

Ces buts sont mis en mouvement au moyen de *longs câbles* reliés à des *avant-trains attelés* ou à des *manèges* actionnés soit par des chevaux, soit mécaniquement.

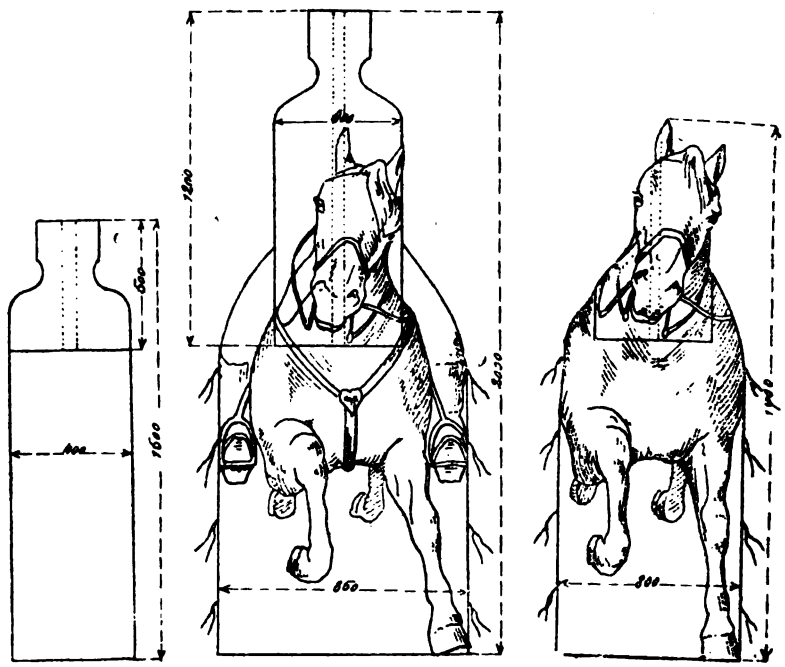


Fig. 34. Fig. 35. Fig. 36.

Des poulies servent à donner la direction; des fourchettes diminuent le frottement du câble sur le sol.

Le succès n'est assuré qu'avec un personnel bien préparé à ce genre de service.

Le matériel comprend :

1° Les *silhouettes*. — On en emploie de trois sortes repré-

sentant respectivement un *tirailleur* (fig. 34), un *cavalier* (fig. 35), un *cheval* (fig. 36).

La partie supérieure de ces silhouettes est en carton fort, maintenu par des lattes ; leur partie inférieure est formée par un châssis recouvert de toile ou de carton mince ; une couche de peinture à l'huile est appliquée sur les deux faces. Les silhouettes de cavalier et de cheval portent latéralement des attaches en cordonnet pour les assujettir au cadre ou entre elles.

2° Les *cadres*. — Ils sont faits de lattes ; chaque cadre est

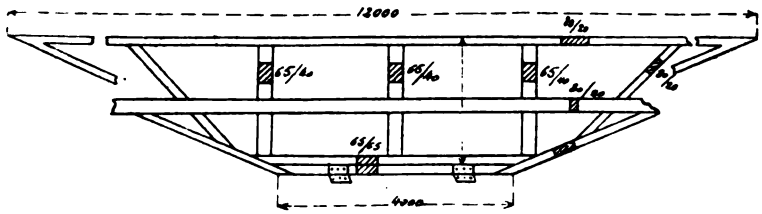


Fig. 37.

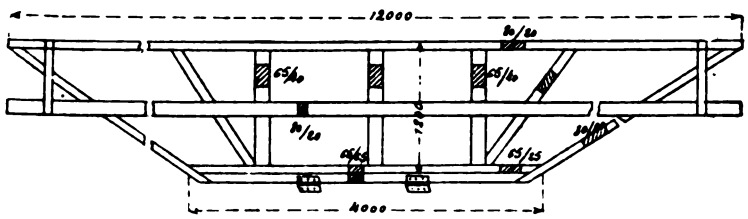


Fig. 38.

muni d'un levier coudé en fer qu'on assujettit par le bras le moins long sur la traverse du milieu du cadre.

Ces cadres sont de trois sortes : le *cadre d'infanterie*, pour 25 tirailleurs (fig. 37), *celui de cavalerie*, pour 15 cavaliers (fig. 38), *celui de l'artillerie*, pour une pièce avec son personnel (fig. 39).

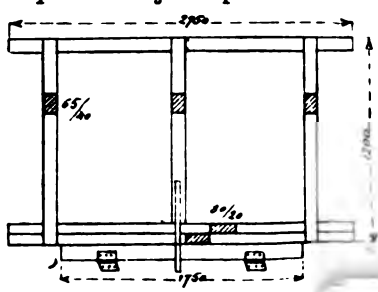


Fig. 39.

En terrain difficile, on emploie des cadres de dimensions réduites.

3° Les *traîneaux*. — Il y a deux sortes de traîneaux : le

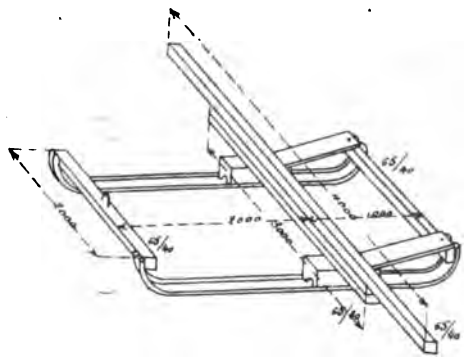


Fig. 40.

traîneau d'infanterie et d'artillerie (fig. 40) ; le *traîneau de cavalerie* (fig. 41).

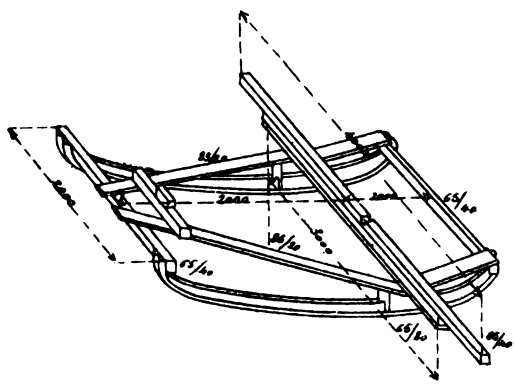


Fig. 41.

Chaque traîneau se compose de deux semelles, à extrémités relevées, en tôle ondulée. La figure 42 donne le profil de cette tôle. Pour l'infanterie et pour l'artillerie, la partie basse de la semelle est plate (fig. 43) ; pour la cavalerie, elle est courbe (fig. 44).

Le traîneau est consolidé au moyen de traverses de manière à ne pouvoir subir aucune déformation.

Fig. 42.

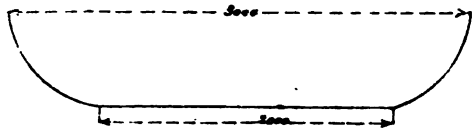


Fig. 43.

Le cadre est en général réuni à charnière avec le traîneau de façon à permettre l'organisation des buts mobiles à rabattement.

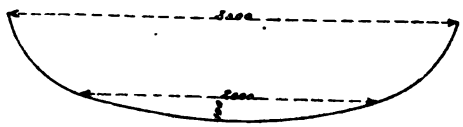


Fig. 44.

Suivant la longueur du cadre, on emploie de 2 à 4 charnières.

Pour donner plus de consistance à l'ensemble, des amarres réunissent le sommet du cadre d'une part au traîneau, de l'autre à l'extrémité du levier.

4° *Le câble et ses accessoires.* — Pris sur une longueur de 1 m, le câble doit avoir une résistance d'au moins 700 kg.

On recommande pour le traîneau d'infanterie et d'artillerie le câble à 5 fils de fer de 2 mm de diamètre; pour le traîneau de cavalerie, le câble à 4 fils d'acier de $1^{mm},4$ de diamètre.

Le câble est conservé, enroulé sur des tambours, par longueurs de 2 000 m.

Les accessoires comprennent des avant-trains d'ancien modèle aménagés pour le transport des tambours portant le câble, des poulies, des fourchettes, des pinces et éventuellement tout ce qui a rapport aux manèges, quand on n'emploie pas d'avant-trains pour opérer la traction du câble.

Fonctionnement. — Avant la mise en marche, les cadres sont rabattus ; ils se relèvent au départ par la tension du câble. Quand ce départ doit se faire sur un terrain se prêtant très bien au glissement, il faut, pour assurer d'une façon certaine le relèvement du cadre, augmenter un peu la résistance au démarrage en plaçant quelques mottes de gazon contre l'avant du traîneau.

Dans l'emploi des poulies qui servent à produire les changements de direction, il faut éviter les angles inférieurs à 90°.

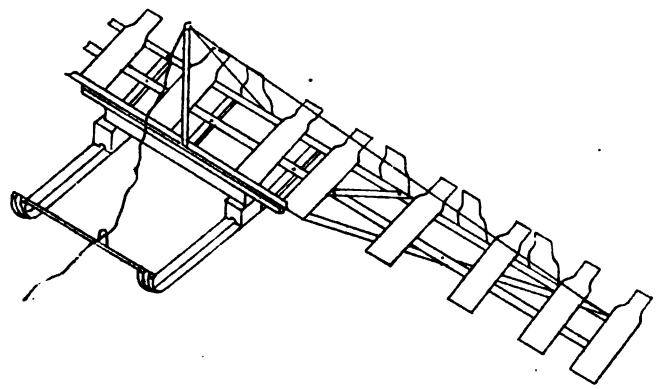


Fig. 45.

Les figures 45 et 46 représentent diverses combinaisons de buts mobiles à éclipse.

Dans la figure 45, les tirailleurs debout se rabattent d'eux-mêmes à la fin du mouvement et il ne reste qu'une ligne de tirailleurs couchés représentés par des silhouettes-poitrines qui sont clouées sur une tringle à l'arrière du traîneau.

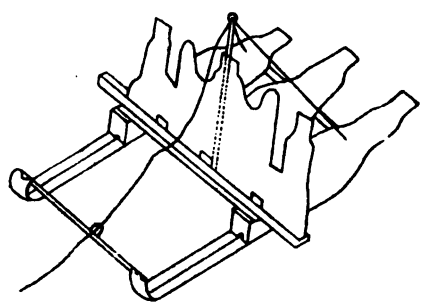


Fig. 46.

Dans la figure 46, quand le traîneau est en marche, l'objectif est une pièce attelée. A l'arrêt, le cadre mobile se rabat et il ne reste plus qu'un cadre fixe représentant une pièce en batterie.

On obtient ces résultats de la façon suivante :

Les amarres d'arrière qui relient le cadre au traîneau sont tenues assez courtes pour que le cadre relevé soit toujours un peu incliné vers l'arrière, conservant ainsi une tendance à se rabattre dès qu'il est libre. Comme toutefois la tension du câble, même à l'arrêt, serait suffisante pour maintenir le cadre relevé, on prend pour intermédiaire de liaison entre le câble et le levier une corde de chanvre assez résistante pour entraîner le traîneau dans sa marche normale, assez faible cependant pour se rompre facilement sous l'action des chevaux quand le traîneau vient buter contre un obstacle qu'il ne peut franchir. A l'endroit choisi pour l'arrêt, deux solides piquets ont été enfoncés sur la piste que suit le traîneau. Au moment où

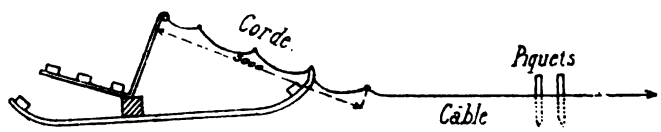


Fig. 47.

celui-ci vient buter contre ces piquets, la corde se rompt et le cadre se rabat.

Cette disposition est indiquée par la figure 47.

4° Objectifs abrités.

Les buts peuvent être établis derrière des couverts naturels ou artificiels, comme tranchées-abris, retranchements de campagne, épaulements, batteries de siège, masques, haies, clôtures, murs, maisons, etc.

Les épaulements, etc., doivent être construits d'après les instructions réglementaires en Allemagne ou à l'étranger.

Quand il s'agit seulement de masquer un objectif, on se sert de broussailles ou des toiles peintes.

Les troupes faisant feu sont représentées par des silhouettes isolées à intervalle de 1 pas ($0^m,80$), ou exceptionnellement de 3/4 de pas ($0^m,60$).

La tête seule des silhouettes dépasse la masse couvrante.

Les troupes couvertes sont figurées par des silhouettes que l'on choisit et que l'on dispose de manière à tenir compte de l'angle de défilement.

Cet angle est mesuré au moyen d'une règle et d'un niveau.

Un *village-objectif* est, suivant l'objet du tir, occupé partiellement ou totalement sur son pourtour.

Il peut être mis en liaison avec des tranchées-abris.

Dans le village ou derrière lui peuvent être massées de nombreuses silhouettes.

5° Objectifs de la guerre de forteresse.

L'instruction allemande contient des indications détaillées sur l'organisation des buts, tels que terrassements, maçonneries, ouvrages cuirassés, réseaux de fils de fer, grilles en fer, ouvrages d'art (ponts, écluses), etc.

Elle prévoit aussi l'installation de buts « pour changement brusque d'objectif », comme troupes de sortie, rassemblements de troupes, batteries en construction.

Un chapitre assez long est consacré aux ballons captifs employés comme objectifs. En voici le résumé :

Ballons captifs.

Le ballon est confectionné en coton, en toile ou en toute autre étoffe de nature appropriée à cet emploi. Il est rendu imperméable par une couche de vernis.

Son diamètre est de $2^m,5$ à 3 m.

Il est muni d'un filet relié au câble.

Comme câble, on emploie une corde qui a 500 m de longueur et 5 mm de diamètre; elle doit pouvoir supporter au minimum un poids de 75 kg.

On emploie aussi un câble métallique formé de quatre fils d'acier galvanisé de $0^{mm},5$ de diamètre; il pèse $6^{gr},16$ par mètre courant et a une résistance de 100 kg à la rupture.

Des nœuds de couleurs variées fixés de 25 m en 25 m permettent d'apprécier la hauteur d'ascension.

La corde ou le câble sont enroulés sur un tambour métallique assujetti sur un solide bâti en bois et muni d'une manivelle de chaque côté.

Gonflement. — Ces ballons sont gonflés avec de l'hydrogène. Cet hydrogène est fourni par les sections d'aërostiers dans des accumulateurs renfermant 5 mc de gaz sous la pression de 200 atmosphères. Le prix de revient d'un accumulateur avec son système de valve est d'environ 110 fr et le mètre cube de gaz comprimé revient à 3 fr 75 c, transports non compris.

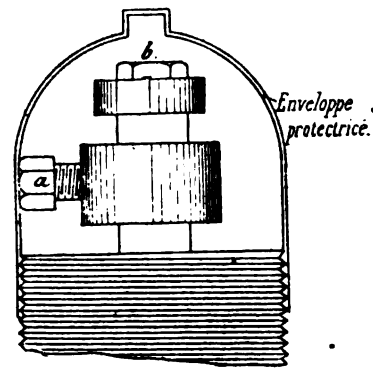


Fig. 48.

Le système de valve de l'accumulateur est indiqué par la figure 48.

Pour remplir le ballon, on dévisse l'enveloppe protectrice, puis la vis *a* et on visse à sa place l'extrémité d'un tuyau en communication d'autre part avec le ballon. On dévisse ensuite prudemment au moyen d'une clef la vis *b*, qui donne issue au gaz comprimé.

Transport et ascension du ballon. Quatre hommes agissant sur le filet suffisent au transport par un temps calme.

Pour que le ballon ne puisse pas s'échapper accidentellement, on a soin de passer dans les œillets qui sont au bas du filet une corde que l'un des hommes enroule autour de sa taille.

Quand il y a du vent, il faut deux ou trois hommes de plus pour empêcher le ballon de se rabattre contre terre.

A l'endroit de l'ascension, le tambour sur lequel est enroulé le câble est placé de façon que son axe soit perpendiculaire à la direction du vent. Son bâti est solidement maintenu par des piquets en bois ou en fer pour qu'il ne puisse pas se soulever ou se renverser.

Pour l'ascension, deux hommes manœuvrent le tambour au moyen des manivelles, tandis que deux autres laissent filer le câble entre leurs mains afin de pouvoir encore remédier en temps voulu aux défectuosités que celui-ci pourrait présenter. Le câble est déroulé régulièrement et sans saccades, afin d'éviter les à-coups et aussi pour ne pas blesser aux doigts les hommes qui surveillent ce câble.

Quand le ballon est arrivé à la hauteur voulue, le tambour est immobilisé au moyen d'une clavette en fer et les hommes se retirent dans un abri.

Si pendant le tir le ballon doit monter ou descendre, le tambour est installé sous un abri et le câble passe sur des poulies munies de chapes arrimées par des liens flexibles à des pieux solidement enfoncés dans le sol.

Conservation et entretien. — Par suite de l'existence du vernis, l'enveloppe se colle facilement sur elle-même. Repliée, cette enveloppe peut même s'enflammer spontanément. Pour ces raisons il convient, pour conserver le ballon, de le gonfler avec de l'air et de le suspendre dans un local aéré, sec et frais. Si ces conditions ne sont pas réalisables, il faut étendre l'enveloppe sur des cordes tendues les unes à côté des autres et le visiter souvent en défaisant les plis pour éviter toute adhérence.

TROISIÈME PARTIE

PROCÉDÉS EMPLOYÉS POUR SIMULER LE FEU DE L'ENNEMI

Pour simuler le feu de l'ennemi, on emploie des *pétards à enveloppe métallique.*

Chaque année, au commencement des exercices de tir, on forme des équipes de pétardeurs. Pour l'artillerie de campagne, ces équipes sont prises dans le personnel des travailleurs mis à la disposition des commandants des camps d'instruction ou des directeurs des champs de tir; pour l'artillerie à pied, cette spécialisation est encore plus marquée, en ce sens que les équipes sont empruntées au personnel envoyé à l'avance et restent les mêmes pendant toute la série des exercices de l'année.

Les pétardeurs reçoivent, sous la surveillance d'un officier, une instruction spéciale, qui leur est donnée par un sous-officier artificier désigné à cet effet.

Infanterie. — Provisoirement, le feu des objectifs d'infanterie n'est pas simulé.

Artillerie. — Lorsque le feu des objectifs d'artillerie doit être figuré, les coups de canon sont simulés au moyen de chapelets de pétards placés en avant des pièces dans le

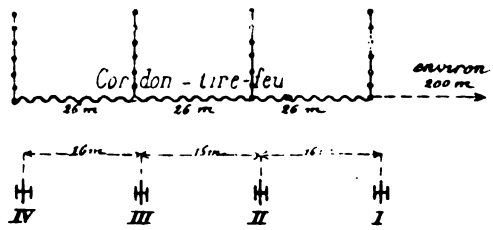


Fig. 49.

prolongement de l'axe du canon, comme l'indique la figure 49.

Le détail de cette installation est le suivant :

Le pétard est constitué par une enveloppe métallique de forme ovoïde (fig. 50). A chaque extrémité du grand axe

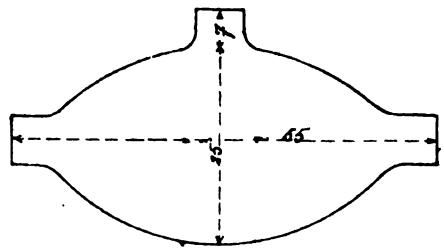


Fig. 50.

se trouve une sorte de goulot qui sert à donner passage au cordeau porte-feu ; la poudre est introduite dans l'enveloppe par un goulot analogue placé sur le flanc du pétard. La charge est normalement de 7 gr.

Le cordeau porte-feu se compose d'un tube en gutta-percha renfermant une composition fusante dont la vitesse de combustion est d'environ 0^{m},50 par minute.

C'est sur ce cordeau que les pétards sont enfilés en chapelet ; le nombre et l'espacement de ces pétards dépendent de la vitesse et de la durée qu'on veut attribuer au feu de l'ennemi (fig. 51).

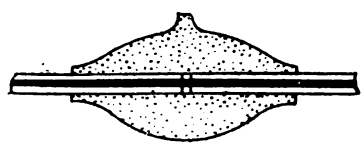


Fig. 51.

Pour que la communication du feu soit bien assurée, la portion de cordeau qui traverse chaque pétard est percée d'un trou qui permet le contact de la poudre avec la composition fusante.

Le feu est mis au premier pétard au moyen d'une étoupille assujettie dans un piquet en fer qui est percé de fentes appropriées et qui est solidement enfoncé en terre.

On agit de loin sur le rugueux de cette étoupille au moyen d'un câble léger, sorte de long tire-feu qui est manœuvré d'un abri plus ou moins voisin.

Des poulies de renvoi facilitent la transmission du mouvement pour cette mise de feu.

QUATRIÈME PARTIE

PROCÉDÉS EMPLOYÉS POUR REPRÉSENTER LES ÉCLATEMENTS DE PROJECTILES

Représentation des coups percutants.

Projectiles de l'artillerie de campagne et obus ordinaires de l'artillerie à pied. — Pour simuler les éclatements percutants de projectiles de ce genre, on se sert de *pétards formés par de simples sachets en toile de coton ou en bourre de soie,* contenant 250 gr de poudre.

Les procédés employés pour la mise en œuvre de ces pétards ne présentent rien de particulier.

Obus brisants de l'artillerie à pied. — On emploie dans ce cas des *pétards formés par des espèces de gargousses d'un genre tout spécial.*

Ces gargousses, en forme de poire, contiennent, outre une charge de 100 gr de poudre, une certaine quantité de noir pulvérulent et sont munies d'un tampon porte-étoupille.

Le sachet est en toile de coton on en bourre de soie.

Pour le préparer, on prend un morceau d'étoffe rectangulaire de 580 mm de long sur 388 mm de large, on le plie

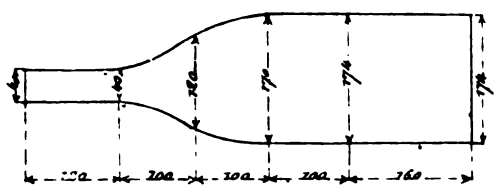


Fig. 52.

en deux dans le sens de la longueur et on y dessine, à l'aide d'un patron en carton (fig. 52), placé comme l'indique la

figure 53, les lignes *abc, def,* suivant lesquelles on fait deux coutures. On coupe ensuite l'étoffe suivant les lignes *a'b'c'* et *d'e'f'* et on ferme l'orifice le plus étroit de cette

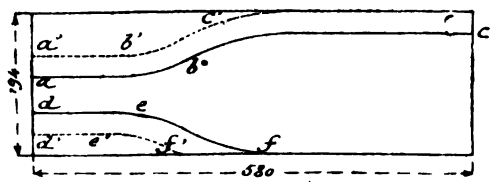


Fig. 53.

sorte de bouteille sans fond par une solide ligature en ficelle, les deux bouts de cette dernière étant ensuite réunis pour former une ganse.

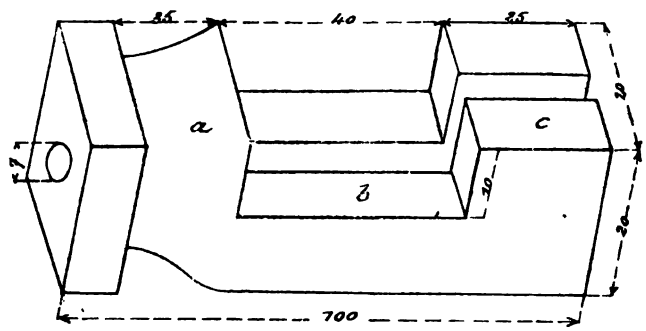


Fig. 54.

Le tampon (fig. 54) est taillé dans un morceau de sapin de 20 mm d'équarissage ; il se fixe sur le sachet par la gorge *a*. L'étoupille est placée dans la rigole de l'échancrure *b* ; dans cette position son rugueux est engagé dans la rainure de la partie *c*. La portion non échancrée du tampon est traversée longitudinalement par un orifice circulaire qui sert à donner passage à la flamme de l'étoupille.

Le chargement s'effectue comme il suit :

Dans le fond du sachet, on verse au moyen d'un entonnoir la charge de poudre indiquée ci-dessus (100 gr).

Quand cette charge est bien tassée, on ficelle le tampon sur le sachet de façon qu'il plonge par sa base dans la partie supérieure de la charge. L'orifice du tampon a été préalablement recouvert d'un disque de papier un peu fort afin d'empêcher la poudre de s'échapper. La portion de gargousse ainsi formée est ensuite enserrée dans une ligature de forte ficelle (fig. 55).

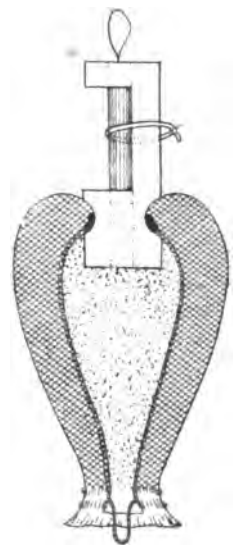


Fig. 55.

En rabattant sur elle-même l'étoffe disponible, on forme une sorte de poche annulaire dans laquelle on verse environ 1 200 gr de noir pulvérulent et on ferme cette poche sur la partie inférieure de la gargousse, comme l'indique la figure.

Le noir pulvérulent ne brûle pas, mais se mélange à la fumée au moment de l'éclatement et donne au nuage une coloration foncée. Il faut qu'il soit bien sec et qu'il soit réparti d'une façon régulière autour de la poudre.

Pour la mise en œuvre, cette gargousse est suspendue par sa ganse à un piquet à crochet solidement enfoncé en terre. On agit sur l'étoupille comme dans le cas des pétards à enveloppe métallique dont il a été question ci-dessus.

Représentation des coups fusants.

Projectiles de l'artillerie de campagne et shrapnels de l'artillerie à pied. — Pour simuler l'éclatement de projectiles de ce genre, on se sert de *pétards* qui sont analogues à ceux décrits dans le paragraphe précédent (fig. 55), sauf qu'ils ne contiennent pas de noir pulvérulent.

Leur charge est de 35 gr de poudre à fusil.

Ils sont peints en noir pour être moins visibles.

La figure 56 représente le dispositif adopté pour assurer l'éclatement de ces pétards à diverses hauteurs.

Il se compose essentiellement d'un *mât* A maintenu vertical par trois amarres métalliques B assujetties à des piquets d'amarrage *c*. Du sommet du mât part un câble métallique

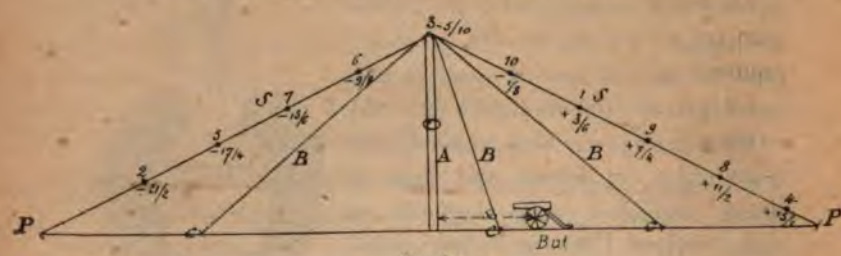


Fig. 56.

2 − 21/2 signifie que le coup n° 2 est 21 m court et 2 m haut;
9 + 7/4 — n° 9 est 7 m long et 4 m court.

spécial S, dit « *câble à crochets* », que l'on tend au moyen de deux piquets P et qui est garni de crochets auxquels on suspend les pétards.

On fait détoner ceux-ci au moyen d'étoupilles sur lesquelles on agit à l'aide de longs cordeaux servant de tire-feux.

Pour constituer le mât, on se sert de tubes en fonte, du modèle de ceux qui sont employés pour les conduites de gaz (fig. 57).

Le diamètre extérieur de ces tubes est de 44 mm, l'épaisseur de la paroi est de $4^{mm},5$. On se procure ces tubes dans le commerce.

On donne au mât 10 m de hauteur. Comme les tubes n'ont pas cette longueur, on procède par assemblage.

L'assemblage se fait au moyen d'un large écrou; il est consolidé par une tige en fer de dimensions convenables engagée dans le tube au niveau du raccord.

Au sommet du mât se trouvent trois forts pitons qui servent à fixer les amarres.

Un peu au-dessous de l'extrémité supérieure du mât est

une sorte de fenêtre dans laquelle on a installé une petite poulie *c*.

Sur cette poulie est engagé un cordeau métallique *d* qui est long de 20 m environ et qui sert pour la manœuvre du « câble à crochets ».

Au bas du mât est placé un crampon *e* auquel on arrime le cordeau *d* à un certain moment de la manœuvre.

Le mât se termine par une pointe à son extrémité inférieure.

Les amarres métalliques B ont 20 m de longueur.

A l'une de leurs extrémités elles portent un crochet destiné à s'engager dans l'un des pitons *a*. L'autre extrémité est fixée à l'un des piquets *c*. Ces piquets sont en bois ou en fer, suivant la nature du sol.

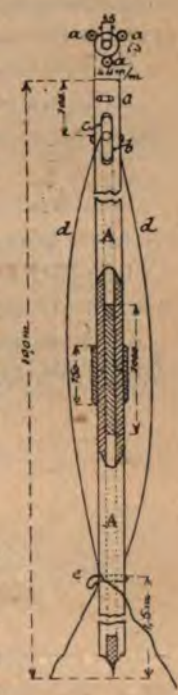


Fig. 57.

La manœuvre est la suivante :

Dresser et assujettir le mât, après avoir engagé le cordeau *d* sur la poulie *c*.

Saisir le « câble à crochets » en son milieu ; assujettir en ce point, par un nœud bien solide, une des extrémités du cordeau *d*.

Suspendre les pétards par leurs ganses aux crochets du « câble à crochets », après avoir muni ces pétards de leurs étoupilles et avoir engagé les crochets des tire-feux dans les boucles des rugueux.

Agir sur l'autre extrémité du cordeau *d* pour hisser le « câble à crochets » garni des pétards. Lorsque celui-ci est arrivé à hauteur voulue, fixer solidement le cordeau *d* au crampon *e*.

Tendre ensuite le « câble à crochets » au moyen des deux piquets qui lui correspondent, de manière qu'il forme un triangle ayant son sommet le plus élevé sur le mât.

Il faut un sous-officier et cinq hommes pour effectuer le montage et assurer le fonctionnement de cet appareil.

On peut varier les conditions d'établissement en modifiant l'orientation du câble, ainsi que la disposition des pétards le long de celui-ci.

On peut aussi employer plusieurs câbles.

La figure 56 se rapporte au cas d'un seul câble orienté dans le sens de la ligne de tir.

Obus brisants de l'artillerie à pied. — On emploie dans ce cas le même appareil que ci-dessus.

Le *pétard* est analogue à celui décrit à propos de l'éclatement percutant des obus brisants (fig. 55).

Il ne contient que 50 gr. de poudre en grains (au lieu de 100) et $0^{kg},600$ de noir pulvérulent (au lieu de $1^{kg},200$).

Traduit et résumé par G. Geismar,
Capitaine d'artillerie.

RENSEIGNEMENTS DIVERS

Allemagne : Au sujet des manœuvres impériales en 1895. — La *Revue* a donné, dans sa livraison de mars, un résumé des prescriptions relatives aux grandes manœuvres de l'armée allemande en 1895.

Des dispositions récentes ont accru l'importance des manœuvres qui doivent être effectuées en présence de l'empereur.

Le 3e et le 9e corps d'armée prendront part à la période finale de celles-ci, qui, par suite, réuniront quatre corps d'armée et deux divisions de cavalerie.

Les manœuvres impériales auront lieu en Poméranie ; le quartier général sera à Stettin.

Plusieurs journaux avaient annoncé comme probable l'exécution d'opérations combinées avec les évolutions de l'escadre ; cette nouvelle n'a pas été confirmée.

Autriche-Hongrie : Cible à signaux électriques. — Un modèle de cible à signaux électriques, présenté par le capitaine d'infanterie Mauthner et le constructeur Figlowsky, vient d'être expérimenté en Autriche.

Cette cible se compose d'un treillis serré de fil de fer, recouvert d'une couche de peinture bien visible ; elle est en communication électrique avec un appareil spécial placé à proximité du stand.

Lorsqu'une balle touche la cible, un circuit se ferme et le courant fait, à la fois, résonner un timbre et apparaître un signal.

Ce système qui a l'avantage de supprimer les marqueurs, est à la fois peu coûteux et d'un entretien facile.

(D'après la *Deutsche Heeres-Zeitung*, n° 42.)

Autriche-Hongrie : Canon de casemate modèle 1894. — Un canon de casemate destiné au flanquement des fossés vient d'être adopté en Autriche.

Il ne s'agit pas, à proprement parler, de la création d'une nouvelle pièce, mais de la transformation d'un matériel déjà ancien et de son appropriation à la défense des places.

Le canon de 8c modèle 1875, en bronze acier, a jusqu'en 1891 servi à l'armement des batteries légères de campagne. Lorsque celles-ci furent supprimées, leur matériel fut affecté à la défense des places pour le service des batteries mobiles et des batteries de sortie.

Des études furent ensuite entreprises en vue d'employer ces pièces de 8c sur certains points secondaires des parapets en les plaçant sur des affûts surélevés. Plus tard, en 1893, on songea à les utiliser dans les casemates.

Le nouveau canon de casemate modèle 1894 est un canon de 8c modèle 1875, tronçonné à la longueur de 22 calibres.

Sa culasse est munie d'un appareil de sûreté qui empêche l'introduction prématurée de l'étoupille (1). Cet appareil se compose essentiellement d'une pièce métallique recourbée qui masque la lumière lorsque le coin n'est pas à la position de tir et qui est automatiquement rejetée de côté par le coin à la fin du mouvement de fermeture.

La solidité de ce dispositif a été éprouvée par des tirs variés qui ont compris, entre autres, un tir rapide à mitraille dans lequel un peloton de trois hommes a pu tirer 10 coups en une minute.

L'affût est nouveau ; il est métallique et comporte un frein de recul.

Le canon de casemate modèle 1894 tire des boîtes à mitraille à enveloppe de laiton. On a renoncé à employer le

(1) Dans les pièces de campagne autrichiennes, le canal de lumière est percé verticalement dans la paroi de la chambre à poudre, sans traverser obliquement une portion du coin, ainsi que cela a lieu dans les pièces allemandes; de là, l'opportunité d'un dispositif de sûreté.

zinc pour ces enveloppes parce que, paraît-il, la combustion de la poudre sans fumée avait pour effet de produire des vapeurs de zinc qui donnaient de l'opacité aux gaz provenant de la déflagration de la charge.

Des tirs préliminaires ont été faits dans le but de déterminer l'effet utile du canon de 8c au point de vue de sa nouvelle affectation.

L'objectif se composait de trois panneaux de 20 files, placés l'un derrière l'autre, respectivement à 20, 100 et 200 m de la pièce.

Deux tirs de 7 coups chacun furent exécutés successivement.

Pour le premier, les boîtes à mitraille furent chargées suivant le procédé ordinaire ; pour le second, le projectile et la charge avaient été préalablement réunis dans un sachet à gargousses allongé.

Le premier tir demanda une minute; le second, 32 secondes seulement. Dans les deux cas, 47 files furent touchées par les balles ou par les éclats.

En ce qui concerne l'emploi de la poudre sans fumée, la charge de 280 gr a donné une vitesse initiale de 430 m avec une pression maxima de 1 075 atmosphères.

En somme, ce canon transformé vient s'adjoindre d'une façon à la fois efficace et fort économique au canon à tir rapide de 7c,5 et à la mitrailleuse modèle 1893 pour le service de flanquement dans les casemates.

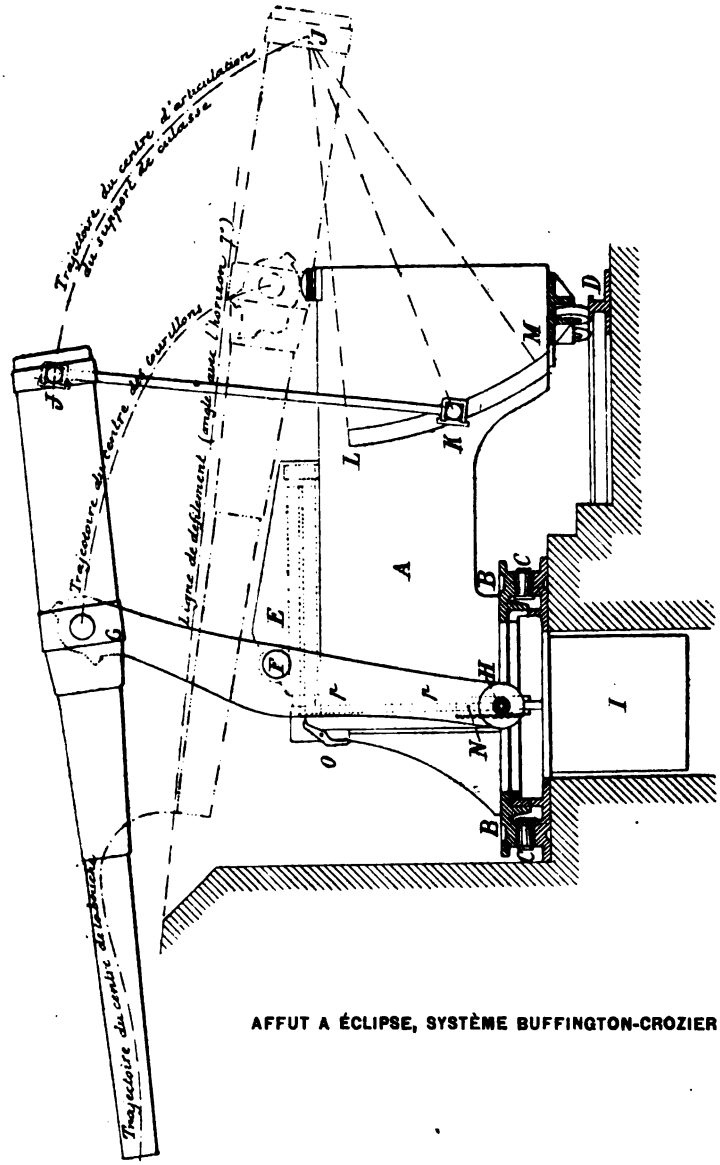
(D'après la *Reichswehr*, nos 768 et 772.)

Espagne : Projet de cartouche à blanc pour fusil Mauser. — Le *Memorial de Artilleria* a décrit dans son numéro de février dernier un nouveau modèle de cartouche à blanc proposé par le capitaine Céron y Cuervo, de l'artillerie espagnole.

Cette cartouche comprend trois parties principales :

Une *gaîne* ou *étui avec balle figurée* (fig. 1) ;

Un *pétard chargé* (fig. 2) ;



AFFUT A ÉCLIPSE, SYSTÈME BUFFINGTON-CROZIER

guidées dans des rainures verticales *pp* disposées à l'intérieur des flasques, supportent un contrepoids qui peut monter entre les flasques ou descendre dans une sorte de puits concentrique au pivot de l'affût.

La culasse du canon est articulée en J avec un support JK formé de deux bras entretoisés ; ces bras viennent aboutir à la partie postérieure des flasques, et les extrémités K peuvent être fixées en différents points de coulisses circulaires LM, ce qui permet de faire varier le pointage en hauteur.

Quand le canon est en batterie, les balanciers sont presque verticaux, le contrepoids dans son puits, les cylindres de freins à l'avant des flasques ; quand le coup part, les balanciers sont rabattus vers l'arrière, leurs axes d'articulation F se déplacent horizontalement avec les cylindres de freins, tandis que leurs extrémités inférieures, guidées par les rainures *pp*, s'élèvent verticalement avec le contrepoids. En vertu d'un principe connu de géométrie, le centre des tourillons du canon décrit une ellipse ; d'autre part, le point d'attache J du support de culasse décrit un arc de cercle, et le canon s'abaisse en reculant. Dans la position de recul extrême, le point J vient coïncider avec le centre des coulisses de pointage ; il résulte de cette disposition que, pour un angle de tir quelconque, le canon tend toujours à revenir à sa position de chargement. D'autre part, dans cette position, le pointage en hauteur peut être préparé, la bouche à feu restant fixe ; il suffit de déplacer dans les coulisses les extrémités inférieures K des bras du support de culasse.

A la fin du recul, le système est immobilisé par 2 crémaillères N qui sont reliées au contrepoids et qui s'élèvent avec lui ; sur ces crémaillères viennent mordre des encliquetages O ; lorsqu'on déclanche ceux-ci, le retour en batterie se produit de lui-même par l'action du contrepoids.

Un des avantages particuliers que l'on fait valoir en faveur de ce système, est dû à la forme du chemin par

par la bouche de la pièce pendant le recul. On peut se rendre compte en effet qu'un point de la tranche de la bouche décrit une courbe d'abord légèrement sinueuse et ascendante, puis brusquement et verticalement descendante ; cette particularité permet d'utiliser pour le mieux le couvert de l'épaulement.

Un autre avantage tient à la manière dont les percussions sont absorbées par l'action des freins hydrauliques et du contrepoids ; pour donner une idée pittoresque de la douceur ainsi obtenue dans le mouvement, l'auteur d'un article du *Journal of United States artillery* compare le recul du système « au jeu de l'éventail d'une señorita en un jour d'été ».

Un point intéressant est la rapidité de tir que ce genre d'affût permet d'obtenir. Avec le canon de 203^{mm}, on a pu tirer 10 coups en 12 minutes 3 secondes ; avec le canon de 254^{mm}, on a obtenu 10 coups en 14 minutes 42 secondes (1).

La hauteur de l'axe des tourillons en batterie au-dessus de la voie circulaire d'arrière est de 4^{m},57.

A la position de chargement, le canon est défilé sous l'angle de 7°.

Les limites du pointage vertical sont — 5° et + 16°.

Le champ de tir horizontal est de 180°.

Le nombre des servants est de 7 avec le canon de 203^{mm}, de 11 avec celui de 254^{mm}.

Les poids des affûts sont considérables, ainsi que l'on peut s'en rendre compte par les chiffres suivants :

Affût pour canon de 203^{mm}	sans contrepoids. . .	32^{t}
	Contrepoids. . .	14^{t},5
Affût pour canon de 254^{mm}	sans contrepoids. . .	53^{t}
	Contrepoids. . .	36^{t}

(1) Cette rapidité de tir semble avoir été largement dépassée avec le nouveau matériel de 203^{mm} construit par Armstrong pour le service à bord des bâtiments. Sur le *Blanco Encalada*, croiseur chilien, on a tiré, parait-il, avec ce matériel 4 coups en 62 secondes.

5 affûts de 203^{mm} sont actuellement en construction à l'arsenal de Watertown.

21 affûts de 254^{mm} vont, paraît-il, être mis en commande.

États-Unis : Renseignements sur les shrapnels de l'artillerie de campagne. — Nous empruntons aux *Jahrbücher für die deutsche Armee und Marine* (n° 285) les renseignements ci-après concernant les shrapnels de l'artillerie de campagne des États-Unis.

Le shrapnel du canon léger de 3^{po},2 (8^{c}) est à charge postérieure. Le corps du projectile est en acier ; les balles reposent sur un plateau soutenu par un trépied de fonte.

Le shrapnel du canon lourd de 3^{po},6 (9^{c}) est à charge antérieure. Le corps du projectile est constitué par une enveloppe en fer forgé à rainures intérieures, vissée d'une part sur une grenade en fonte qui forme l'ogive et porte la fusée, d'autre part, sur un culot en fonte.

Ces shrapnels pèsent, l'un 6^{kg},100, l'autre 9 kg ; ils contiennent respectivement 170 et 218 balles en plomb durci de 12^{mm},5 de diamètre.

Un tir de 6 coups, exécuté à la distance de 1 000 yards (914 m) contre un objectif de 6 m de hauteur sur 17 m de largeur, a donné les résultats suivants :

Pour le canon léger, 142 atteintes avec des intervalles d'éclatement compris entre 30 et 39 m ; pour le canon lourd, 283 atteintes avec des intervalles d'éclatement variant de 27 à 35 m. Le nombre des balles ou éclats donnés par le shrapnel lourd est de 280.

Italie : Cibles à signaux automatiques. — Deux cibles à signaux automatiques, présentées par M. Giuseppe Magini, viennent d'être essayées en Italie au champ de tir de Tor di Quinto.

Ces cibles sont constituées par un assemblage de plaques

d'acier qui peuvent tourner comme des clapets, sur deux gonds placés à leur partie supérieure.

Lorsque la balle atteint la cible, la partie frappée cède sous l'effet du choc et, en s'ouvrant, fait mouvoir par déclanchement la hampe d'un fanion placé derrière le clapet. Ce fanion reste déployé pendant plusieurs secondes ; sa couleur indique la partie touchée.

Le poids du panneau mobile suffit pour actionner le mécanisme qui ramène le drapeau à sa position normale.

Plus de mille coups ont été tirés avec des fusils Wetterli sur deux cibles de ce modèle, ayant des hauteurs différentes ; la plus grande comprenait 33 panneaux mobiles. Les signaux ont, paraît-il, régulièrement fonctionné et aucune avarie n'a été constatée.

Malgré ces résultats satisfaisants, l'adoption de la cible Magini pour l'armée ne semble pas probable, en raison de la délicatesse de ses organes et de son prix relativement élevé. Son utilisation offrira sans doute plus d'avantages aux sociétés de tir pour lesquelles la dépense sera compensée par l'économie résultant de la suppression des marqueurs.

Une autre cible a été aussi expérimentée ; elle diffère de la précédente par l'emploi d'un appareil électrique qui enregistre les points du tireur sur une bande de papier. Les renseignements sur le fonctionnement de cette cible font défaut.

NOTICES BIBLIOGRAPHIQUES.

Madagascar, par le capitaine d'infanterie de marine G. Humbert. *Paris*, Berger-Levrault et Cie, 1895. Prix : 4 fr.

Le livre du capitaine Humbert est divisé en deux parties, concernant respectivement :

1° L'île et ses habitants ;

2° La dernière guerre franco-hova.

La première partie renferme un résumé historique, une courte description géographique, un chapitre fort intéressant sur la climatologie, la pathologie et l'hygiène, des indications sur les diverses populations de l'île et enfin des notices sur le gouvernement, l'administration et l'armée des Hovas.

La deuxième partie rappelle les principaux épisodes de la campagne de 1883-1885, l'occupation de Majunga et de Tamatave, les opérations exécutées aux environs de Vohémar, celles du capitaine Pennequin dans la baie de Passandava et enfin l'attaque des lignes de Farafate.

Cet excellent ouvrage contient en outre plusieurs croquis topographiques à grande échelle, extraits des documents du ministère de la marine, et un vocabulaire franco-malgache.

Taschenbuch für K. und K. Artillerie-Offiziere, par le capitaine d'artillerie Anton Korzen. — *Vienne*, Seidel und Sohn, 1895.

Ce petit volume, qui comprend environ 300 pages, constitue un aide-mémoire fort complet pour tout ce qui concerne l'artillerie autrichienne, aussi bien de campagne que de siège, place et côte.

Il abonde en renseignements de toute nature fort méthodiquement groupés.

Voici d'ailleurs les titres de ses divers chapitres : Organisation.

— Matériel. — Harnachement. — Équipement et paquetages. — Service en campagne. — Tir. — Règles de tir. — Écoles à feu. — Constructions de batteries. — Feux de l'artillerie. — Renseignements tactiques. — Combat. — Guerre de forteresse. — Exercices d'application. — Questions relatives aux chevaux. — Artilleries étrangères.

La situation de l'auteur qui, appartenant à l'état-major de l'artillerie, est adjoint au comité militaire technique, donne à ce travail les meilleures garanties d'exactitude.

C'est un livre indispensable à quiconque veut connaître l'artillerie autrichienne.

Traité d'électricité. Théories et applications générales, par F. Rodary, ancien élève de l'École polytechnique, sous-chef de division au Service technique des chemins de fer de Paris-Lyon-Méditerranée. — *Paris*, Dunod et Vicq, 1895.

Cet ouvrage de M. l'ingénieur Rodary est destiné à répondre au désir qu'on entend souvent exprimer, de posséder un traité d'électricité donnant aussi simplement que possible l'explication des phénomènes électriques et faisant connaître en même temps les multiples applications auxquelles ils ont donné lieu. Il s'adresse donc à tous ceux qui s'intéressent à cette branche des sciences modernes soit en vue d'utilisations pratiques, soit au point de vue plus spéculatif des principales théories dont elle dépend.

Après avoir exposé les lois fondamentales de l'électricité et indiqué les sources de production de cet agent, l'auteur fait une étude spéciale des machines dynamos et présente ensuite une sorte de revue encyclopédique des usages auxquels a été adaptée la force électrique.

A ce dernier point de vue le traité de M. Rodary n'est pas un livre purement descriptif. Sans aborder, comme les ouvrages de MM. Maxwell et Vaschy, les grandes théories mathématiques de l'électricité, il donne au fur et à mesure de l'exposition des phénomènes les calculs nécessaires pour en fournir une explication immédiate et précise.

Le moment actuel est particulièrement bien choisi pour jeter un coup d'œil d'ensemble sur les conquêtes de l'électricité. Après avoir marché à pas de géants et étonné coup sur coup le monde

dans cette fin de siècle par ses merveilleuses découvertes, la science électrique semble actuellement un peu stationnaire et ses progrès ne se manifestent que par des perfectionnements de détail. Il est par cela même plus aisé d'inventorier son vaste domaine et les traités publiés à l'heure présente risquent moins que leurs aînés de se trouver incomplets le lendemain de leur apparition.

D'ailleurs, pour se garantir contre cette éventualité, M. Rodary a pensé avec raison qu'en pareille matière on ne saurait faire trop de place à l'actualité. C'est ainsi qu'on remarquera dans son ouvrage, à côté de la description des types les plus récents de compteurs électriques et d'accumulateurs, la théorie des alternateurs et des courants déphasés, le transformateur Hutin et Leblanc créé, il y a quelques mois à peine, en vue de l'emploi de ces courants, la locomotive électrique Heilmann, le principe du tonnage électrique et, dans un ordre d'idées plus familier aux lecteurs militaires, les mires lumineuses, le télémètre Fiske, la navigation électrique sous-marine, etc.

Aussi pensons-nous que les officiers trouveront un réel profit à rafraîchir ou à compléter leurs connaissances en électricité par une lecture attentive de cet important travail.

Dictionnaire des termes militaires anglais et français, par A. Barrère, professeur de français à l'Académie militaire royale de Woolwich. Première partie : anglais-français. — *Londres*, Hachette, 1895. Prix : 5 fr.

Dans ce volume qui contient environ 100 pages, l'auteur s'est proposé de réunir tous les principaux termes qui appartiennent à la technologie militaire et avec lesquels il est toujours difficile d'être familier, même quand on connaît bien la langue anglaise.

Il semble avoir très bien rempli le programme qu'il s'était donné.

Le dictionnaire français-anglais, qui doit constituer la seconde partie de cet ouvrage, paraîtra dans quelques semaines.

NÉCROLOGIE.

M. LE GÉNÉRAL DE DIVISION VICOMTE GROUVEL.

Le 13 juin dernier, la mort a frappé le général de division vicomte Grouvel, ancien membre du Comité de l'artillerie, commandeur de la Légion d'honneur, qui se trouvait pour quelques semaines dans sa propriété d'Osthoffen en Alsace.

Grouvel (François-Félix-Jules) était né à Strasbourg le 14 novembre 1818. Il appartenait à une de ces anciennes familles alsaciennes dans lesquelles les traditions militaires étaient de longue date en honneur. Son père, qui s'était distingué comme officier de cavalerie pendant les campagnes de l'Empire, était général de brigade en 1814; nommé plus tard lieutenant-général, inspecteur général de cavalerie, grand-officier de la Légion d'honneur, il mourut en 1836 au moment où son fils entrait à l'École polytechnique.

A sa sortie de l'École d'application, Grouvel est classé au 14e, puis au 10e régiment d'artillerie.

Capitaine en 1846, il fait, quelques années plus tard, partie du corps expéditionnaire de la Méditerranée et assiste au siège de Rome.

En décembre 1855, il obtient d'être attaché à l'armée d'Orient et prend part aux dernières opérations de la campagne de Crimée comme adjoint au général commandant l'artillerie.

Chef d'escadron en 1860, il est classé au 15e régiment

d'artillerie monté et y est maintenu jusqu'en 1868, époque à laquelle il est promu lieutenant-colonel et passe au 20e régiment d'artillerie à cheval, alors à Strasbourg.

Il occupe encore ce poste quand éclate la guerre contre l'Allemagne.

C'est au milieu des épreuves de cette campagne que Grouvel devait donner toute la mesure de la fermeté d'âme qui le caractérisait.

Les batteries qu'il commande entrent dans la composition de la réserve d'artillerie du 1er corps de l'armée du Rhin. A Frœschwiller, le colonel de Vassart ayant été mortellement blessé, le lieutenant-colonel Grouvel prend le commandement de cette réserve, tire les derniers coups de canon de la journée pour protéger la retraite de l'armée et, superbe d'activité, de moral et de sang-froid, ramène en bon ordre, malgré le feu très meurtrier de l'ennemi, toutes ces belles batteries qu'une longue lutte inégale vient d'épuiser.

Le grade de colonel est bientôt la récompense de cette vaillante conduite. Le colonel Grouvel conserve le commandement qui lui est échu dans des circonstances si critiques et partage dès lors le sort du 1er corps d'armée à Châlons, puis à Sedan.

A sa rentrée en France, il est placé à la tête du 6e régiment à Grenoble.

Général de brigade en novembre 1874, il est appelé à commander l'artillerie du 14e corps d'armée et exerce ces importantes fonctions jusqu'au moment où il est promu au grade de général de division en juin 1879. Il est alors nommé membre du Comité de l'artillerie, et, dans ce poste élevé, sa longue expérience et la justesse de ses vues lui permettent de rendre de nouveaux services à son pays.

Atteint par la limite d'âge, il est admis au cadre de réserve le 14 novembre 1883.

Doué d'une grande sûreté de jugement et de la plus

sincère modestie, profondément dévoué aux intérêts de ses subordonnés, pour lesquels sa sollicitude était pleine de vigilance, le général Grouvel a été guidé pendant toute sa vie par une loyauté absolue et par une extrême droiture.

Sa carrière, consacrée tout entière au devoir, reste comme un bel exemple des vertus militaires.

Le Gérant : Ch. Norberg.

BIBLIOTHEEK
2e REG. VELDARTIE

LA

GRANDE BATTERIE DE LA GARDE

A WAGRAM (1)

La bataille de Wagram est la première des grandes journées où l'Empereur ait mis en jeu systématiquement de grandes masses d'artillerie.

La manière dont la Grande batterie du 6 juillet 1809 a été constituée a fait l'objet d'appréciations très diverses, les uns critiquant, les autres louant que les batteries à cheval aient pu être placées derrière des batteries à pied.

Il ne sera sans doute pas sans intérêt pour les lecteurs de la *Revue* de connaître la physionomie de cette Grande batterie, telle qu'elle résulte des nombreuses recherches auxquelles M. le commandant Litre a été amené pour la rédaction de l'historique des régiments d'artillerie à pied de la Garde.

(*N. de la R.*)

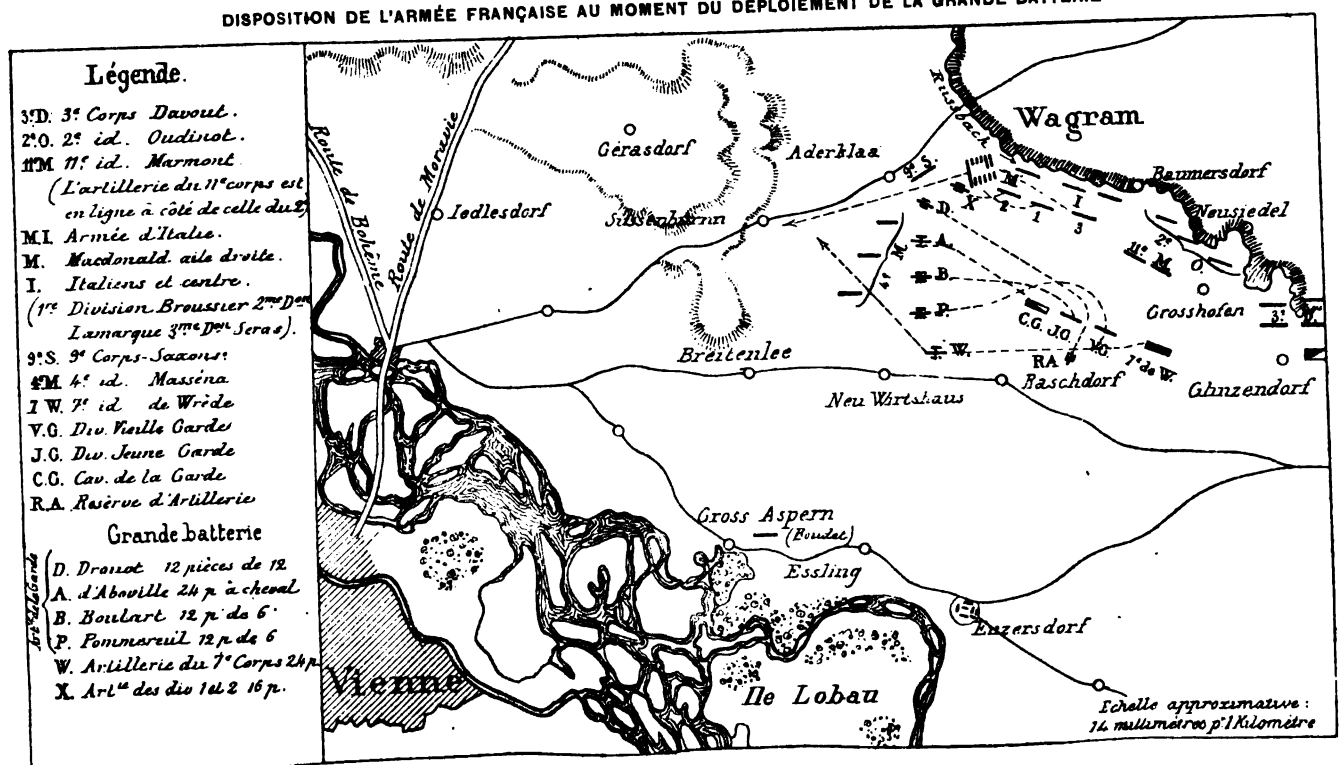
Déploiement de l'armée le 6 juillet. — Le 6 juillet, au point du jour, l'armée française était rangée dans l'ordre suivant :

A droite, le 3e corps (maréchal *Davout*) et le 2e (général *Oudinot*), à Glinzendorf et Grosshofen ; au centre, le 11e corps (maréchal *Marmont*) et l'armée d'Italie (vice-roi et général *Macdonald*) ; à la gauche, devant le village

(1) Extrait de l'ouvrage : *Les régiments d'artillerie à pied de la Garde, le régiment monté de la Garde et le 23e régiment d'artillerie* (1808-1895), notice historique par E. Litre, chef d'escadron au 23e d'artillerie. Actuellement à l'impression chez Privat, à Toulouse, pour paraître incessamment.

BATAILLE DE WAGRAM

DISPOSITION DE L'ARMÉE FRANÇAISE AU MOMENT DU DÉPLOIEMENT DE LA GRANDE BATTERIE



d'Aderklaa, le corps saxon (maréchal *Bernadotte*), et en arrière, à Neu-Wirtshaus, le 4e corps (maréchal *Masséna*).

La Garde et la division bavaroise *de Wrède* étaient en réserve derrière le centre, près de Raschdorf, face au nord.

La Garde comprenait une division d'infanterie de Vieille-Garde, une de Jeune-Garde et la cavalerie. A cette dernière étaient attachées les quatre batteries à cheval de la Garde, commandées par le colonel d'*Aboville* et formant deux groupes, sous les chefs d'escadron *Greiner* et *Chauveau*.

A la division de Jeune-Garde étaient attachées les 5e et 6e batteries à pied de la Garde, sous le chef de bataillon *Boulart;* à la Vieille-Garde, les 1re et 2e batteries de la Garde, sous le chef de bataillon *Pommereul*. Toutes ces batteries servaient chacune six bouches à feu : quatre canons de 6 et deux obusiers de 24.

A la suite de la Garde marchait en outre une réserve d'artillerie, formée par les 3e et 4e batteries à pied de la Garde, sous les ordres du chef de bataillon *Marin* et le commandement supérieur du colonel *Drouot*. Ces batteries servaient chacune six canons de 12.

La division *de Wrède,* seule fraction du corps bavarois parvenue à l'armée, comprenait une division d'infanterie et une forte brigade de cavalerie, deux batteries à pied et une à cheval (soit vingt-quatre bouches à feu).

Chaque division avait son artillerie déployée en avant d'elle ; la réserve d'artillerie venait derrière la Garde.

Attaque de l'ennemi. — A quatre heures du matin, l'ennemi attaque vivement notre droite, d'où la canonnade s'étend bientôt sur tout le front. L'Empereur, craignant que l'armée autrichienne de Hongrie n'ait rejoint et renforcé l'aile gauche ennemie, se porte d'abord de ce côté avec les réserves de cavalerie.

Mais c'est à notre gauche que l'ennemi dirige ses principales forces et qu'il compte porter ses coups les plus vigoureux. Le centre de sa ligne est solidement établi aux

villages de Wagram et d'Aderklaa, et sa droite s'étend jusqu'au Danube.

Les Saxons, ayant fait dès le matin une tentative sur Aderklaa, ont été refoulés. Le maréchal *Masséna,* amenant en ligne le 4e corps, doit faire d'énergiques efforts pour reprendre ce village; une de ses divisions, qui y rentre, continuant de s'avancer au delà, est ramenée un peu en désordre par l'ennemi, et la division *Molitor* s'engage à son tour pour tenir Aderklaa; elle y subit de grandes pertes. Les Saxons, que le maréchal *Bernadotte* a reformés à la droite du 4e corps, sont dans l'intervalle mis en complète déroute.

Dispositions prises par l'Empereur. — L'Empereur accourt sur ces entrefaites. Se rendant compte des dispositions des Autrichiens, il ordonne au 4e corps de se concentrer sur Aspern; à l'armée d'Italie, d'exécuter une conversion, presque un demi-tour, pour faire face au terrain que le 4e corps abandonne; à la Garde, de converser également en avant de Raschdorf pour faire face du même côté.

Mais il faut plusieurs heures pour que ces mouvements s'accomplissent, et l'ennemi, enhardi par la retraite des corps qu'il avait devant lui, s'avance en avant de Wagram et d'Aderklaa avec tout l'élan du succès. *Napoléon* ordonne d'abord au maréchal *Bessières* de couvrir avec la cavalerie le terrain sur lequel l'ennemi est le plus pressant, puis, se portant avec son état-major sur l'un des monticules qui parsèment la plaine, il voit les masses profondes qui s'interposent entre nous et le Danube et prennent en flanc toute la ligne que le maréchal *Masséna* doit parcourir.

Entrée en ligne de l'artillerie de la Garde. — Pour protéger cette étendue de plus d'une lieue, il fait presser l'entrée en ligne de l'artillerie de la Garde et de celle de l'armée d'Italie, et il ordonne au général *de Lauriston* de former et de commander cette grande batterie, qui comptera envi-

ron cent[1] pièces de canon portées très en avant de leurs troupes.

Les aides de camp s'élancent dans les diverses directions pour amener les batteries désignées. Les plus à portée sont celles de la Garde. Les ordres y parviennent vers les dix heures.

« Aussitôt le tambour et la trompette se font entendre ; en une minute tout le monde est à son poste[2]. »

La Garde entière, formée en une seule masse, s'ébranle au même moment et se meut vers sa gauche pour exécuter son mouvement de conversion ; les batteries prennent le galop pour gagner la tête des troupes et vont former l'une à la suite de l'autre sur l'aile extérieure une colonne par batterie. L'artillerie à cheval vient la première, sous le colonel *d'Aboville ;* à peine a-t-elle parcouru six cents mètres que le feu de l'ennemi l'oblige à se mettre en batterie. Les deux batteries à pied du commandant *Boulart,* qui la suivent, vont s'établir à sa gauche et celles du commandant *Pommereul* à la gauche du commandant *Boulart.* Cette ligne de pièces bat tout l'intervalle entre les villages de Süssenbrunn et de Breitenlee.

Les batteries de 12 dirigées sur Aderklaa. — Le colonel *Drouot,* qui vient ensuite avec la division des pièces de 12, s'apprête à se conformer au même mouvement, quand les événements le font appeler à la droite de l'artillerie à cheval.

Sur l'ordre de l'Empereur, le maréchal *Bessières* s'est

---

(1) Il y eut dans le premier moment les soixante pièces de la Garde et, peu après, les batteries (seize pièces) des divisions *Broussier* et *Lamarque* amenées par le maréchal *Macdonald.* Il s'y joignit pendant quelque temps l'artillerie de la division bavaroise *de Wrède,* qui marchait avec la Garde (vingt-quatre pièces). La division *Seras* ne fut mise sous les ordres du maréchal *Macdonald* qu'au dernier moment, et la batterie de cette division ne put vraisemblablement être comprise dans la grande ligne d'artillerie. Les batteries des deux dernières divisions de l'armée d'Italie ne quittèrent point leurs divisions, et le général *Sorbier,* commandant l'artillerie de l'armée d'Italie, ne rejoignit le maréchal *Macdonald* qu'à Süssenbrünn.

(2) *Mémoires militaires* du général baron *Boulart.*

élancé à la charge contre les carrés autrichiens qui s'étendent vers Aderklaa, et, après les avoir sabrés, il s'est retourné contre une forte batterie de vingt-cinq à trente pièces établie par l'ennemi en avant du village, quand son cheval, frappé par un boulet, l'a renversé sous lui. La cavalerie, restée sans direction, s'est ralliée, sans pouvoir plus longtemps contenir l'ennemi qui, stimulé par la présence de l'archiduc *Charles* sur ce point, s'avance de nouveau.

Cependant les têtes de l'armée d'Italie, à laquelle on dépêche officiers sur officiers(1) pour hâter sa marche, ne paraissent pas encore; c'est l'heure où les Saxons sont dans la plus grande confusion, et la dernière division du 4e corps se dégage avec la plus grande peine(2) des environs d'Aderklaa.

« Où est *Drouot*(3)? » demande l'Empereur. *Drouot* ne tarde pas à se présenter. « Allez dans la plaine, lui dit l'Empereur, et écrasez ces masses ennemies. »

Les batteries de 12 du commandant *Marin* se dirigent sur Aderklaa; elles déploient la colonne serrée dès qu'elles ont dépassé notre ligne, puis, s'avançant au grand trot jusqu'à la moitié de la distance qui la sépare de la ligne ennemie(4), elles s'arrêtent en batterie et commencent à tirer avec la plus grande énergie. L'ennemi, dont les pièces présentent un front double du nôtre, riposte vivement, mais ses premiers coups ne nous font aucun mal.

---

(1) *Souvenirs* du maréchal *Macdonald*.

(2) « Vers midi, l'artillerie de la Garde impériale, soutenue par d'autres troupes, vint tenir tête au village d'Aderklaa, et la 3e division eut ordre de se porter en arrière, avec les 1re et 2e divisions, au secours de la 4e (général *Boudet*) à Gross-Aspern. La 3e division essuya dans cette marche de flanc, qui dura près d'une heure et demie, le feu d'une artillerie très nombreuse, et, quoiqu'elle eût beaucoup à souffrir, elle exécuta dans le plus grand ordre ce mouvement en colonne par divisions. Arrivée vers deux heures près de Gross-Aspern, etc... » (*Rapport historique du général Molitor sur la campagne de 1809.*)

(3) Général *Pelet*, *Guerres de 1809*. Propos également rapporté par *Nollet* (*Vie du général Drouot*). Cet auteur est l'écho du colonel *Aubert*, qui commandait à Wagram la 5e compagnie à pied de l'artillerie de la Garde.

(4) C'était la tactique familière du commandant *Marin*, celle qui lui avait si bien réussi à Aboukir, à Montebello, et qui avait fait sa fortune.

« Jamais, dit le commandant *Marin,* je ne me mis en batterie aussi près de l'ennemi, et je n'ai jamais perdu moins de monde qu'à Wagram. Tous les boulets nous passaient par-dessus la tête (1). »

Bientôt(2) la supériorité du calibre de nos pièces, la justesse de leur tir, l'activité et le dévouement de nos servants nous donnent l'avantage ; le moral de nos canonniers s'exalte à la vue de l'affaiblissement graduel des feux des batteries autrichiennes d'Aderklaa, qui finissent par être abandonnées.

Napoléon, enthousiasmé par les résultats foudroyants obtenus par notre tir, dit avec feu au général *de Lariboisière:* « A Eylau votre artillerie m'a puissamment soutenu, « aujourd'hui elle gagnera la bataille(3). »

Déplacement en avant des batteries de la Garde. — Les autres batteries de la Garde, qui se trouvent en arrière des pièces de 12, tentent de se porter à leur hauteur. Sur une indication de l'Empereur, transmise par le général *de Lauriston, Drouot,* se plaçant à la droite de son groupe, lève son épée et jalonne l'alignement(4). Mais ce mouvement porte les batteries de la gauche jusque sous la mitraille de l'artillerie ennemie et elles ne peuvent s'y maintenir. L'artillerie à cheval a plusieurs pièces démontées ; le colonel *d'Aboville,* le chef d'escadron *Greiner* et plusieurs autres officiers sont grièvement blessés. Dans la division des batteries du commandant *Boulart,* le capitaine

(1) Propos rapporté par le général *Thoumas* dans ses *Causeries militaires.* Ce général suppose que l'intervention du commandant *Marin* s'est produite devant Gross-Aspern pour dégager la division *Boudet.* La situation de l'artillerie de la Garde à la date du 1er juillet ne laisse aucun doute : le chef de bataillon *Marin* commandait les deux batteries de 12, sous les ordres supérieurs du colonel *Drouot,* et ces dernières furent employées devant Aderklaa pour dégager la division *Molitor.* Le général *Thoumas* ajoute, d'ailleurs, que l'Empereur avait été témoin de la valeur de *Marin ;* cela confirme bien qu'il s'agit d'Aderklaa et non d'Aspern.

(2) Général *Koch : Mémoires de Masséna.*

(3) Général *Duchand,* brochure sur le *Droit au commandement.*

(4) *Thiers,* général *Pelet, Nollet, Mazas,* etc.

Martin est mortellement frappé. Dans la division *Pommereul,* le lieutenant *Coustard* est tué. La gauche de la ligne des pièces se refuse alors légèrement et notre feu est repris avec toute son intensité sur toute la ligne et soutenu encore pendant plusieurs heures.

Cependant l'artillerie autrichienne, beaucoup plus nombreuse que la nôtre, nous déborde à la gauche, de même qu'à la droite, et son feu, de ce côté, nous fait le plus grand mal : « D'instant en instant, des files de servants, de chevaux sont enlevées (1). » Le capitaine *Aubert* est blessé, le chef de bataillon *Boulart* est atteint au talon par un boulet de 12, heureusement à la fin de sa course et qui ne détermine qu'une contusion.

Formation des divers corps en arrière de la Grande batterie. — Mais l'entrée en action des batteries de la Garde a procuré le temps nécessaire aux mouvements de troupes ordonnés par l'Empereur. Les Saxons se sont ralliés derrière le centre de la Grande batterie. La Jeune-Garde et la division *de Wrède* soutiennent les pièces de gauche et une partie de l'armée d'Italie est venue se former à la droite (2), précédée par son artillerie qui continue de ce côté la Grande batterie.

Pendant ce temps, à l'extrême gauche de la ligne française, la division *Boudet,* qui gardait Aspern et les ponts, écrasée par des forces très supérieures, est forcée de céder et de se réfugier vers l'île Lobau ; les équipages se précipitent en retraite vers les ponts. La grosse artillerie de l'île Lobau contient assez de temps l'ennemi pour donner

(1) Général *Boulart,* qui ajoute : « J'avais à droite et à gauche, et en arrière de mes batteries, un régiment d'infanterie et un de cuirassiers ; ils furent abîmés. »

(2) « Je fis donc avancer au pas de course quatre bataillons, suivis de quatre autres, que je déployai sur deux lignes, et pendant que mon artillerie ouvrait son feu, que celle de la Garde venait de mettre en position — ce que l'Empereur nomma la batterie de cent pièces de canon, — mes deux divisions allaient se former en colonne d'attaque... » (*Souvenirs du maréchal Macdonald.*)

au maréchal *Masséna* le temps d'arriver à Essling. Mais l'action qui se déroule sur ce terrain excentrique n'a qu'un effet très atténué sur le centre, où est le nœud de la bataille.

A l'extrême droite, le maréchal *Davout* a emporté le village de Neusiedel, son canon dépasse ce village dans la direction de l'ouest. Il semble que ce soit le moment attendu par l'Empereur. Il ordonne au général *Macdonald,* commandant de l'aile de l'armée d'Italie qui a effectué sa conversion, de percer droit à travers les masses ennemies, en prenant pour direction le clocher de Süssenbrunn.

La colonne d'attaque du général Macdonald. — Appui que lui fournit la Grande batterie de la Garde. — Le général *Macdonald,* qui a formé ses divisions en colonne d'attaque, se porte en avant dans la direction indiquée : il dépasse son artillerie, dont il masque plusieurs pièces, et s'enfonce à travers les lignes ennemies, qui se replient d'abord en désordre à gauche et à droite.

Les réserves de la cavalerie autrichienne se précipitent sur cette colonne. Celle-ci s'arrête momentanément et, faisant exécuter une conversion aux subdivisions extrêmes de ses ailes, lui présente trois lignes de feux. En même temps, toute la droite de la Grande batterie de la Garde et principalement les batteries de 12 couvrent de mitraille les cuirassiers autrichiens, qui viennent s'abattre à portée des baïonnettes de nos bataillons.

Poursuivant sa marche, le général *Macdonald* dépasse sur sa droite les vingt-cinq à trente pièces de canon que le feu de nos batteries de 12 a fait abandonner ; il ordonne à la cavalerie dont il dispose de s'en emparer ; mais celle-ci est lente à se former et charge trop tard ; les officiers autrichiens parviennent à ramener assez de conducteurs du train pour réatteler et sauver leurs pièces.

Le désordre n'est pas moins grand sur la gauche de la

colonne d'attaque, où il est accru par les boulets que les divisions *Pommereul* et *Boulart* et la fraction des batteries à cheval qui n'a point été masquée ne discontinuent point de jeter sur l'ennemi.

Le général *Macdonald* pénètre ainsi jusqu'à deux mille mètres de Süssenbrunn. Là, réduit aux deux tiers de son effectif, il s'arrête dans une sablière et attend du renfort.

Suspension du feu de la Grande batterie. — L'Empereur envoie les deux autres divisions de l'armée d'Italie pour appuyer le général *Macdonald* sur sa droite, et, sur sa gauche, la division bavaroise *de Wrède*; celle-ci est suivie par la cavalerie de la Garde, et, de plus loin, par les tirailleurs et les fusiliers conduits par le général *Reille*.

Les batteries des commandants *Pommereul* et *Boulart* reçoivent l'ordre de cesser le feu pour laisser ces mouvements s'effectuer. L'artillerie qui leur est opposée cesse le sien en même temps ; comme nous, l'ennemi a besoin de repos. Les canonniers sont haletants; le soleil de deux heures après midi, en ce mois de juillet, les brûle, et ils n'ont aucun abri (1). Une petite mare de quelques mètres qui se trouve sur l'emplacement des 5e et 6e batteries à pied de la Garde est tarie par les canonniers qui boivent jusqu'à la boue.

La gauche de la Grande batterie reprend son feu. — Cependant, l'approche des Bavarois, avec leur artillerie, donne une nouvelle impulsion à la colonne du général *Macdonald* qui emporte Süssenbrunn et continue son mouvement sur Gérasdorf. Ce second point, quoique fortement retranché, est rapidement enlevé grâce (2) à l'artillerie des divisions de soutien, et le général, rejoint à Gérasdorf par les

(1) Général baron *Boulart*.

(2) S'étant aperçu de mon dessein, l'ennemi évacua précipitamment ; il pouvait y être également contraint par une batterie d'obusiers de je ne sais plus quel corps placée fort en arrière de moi, et qui l'incendia. (*Rapport du général Macdonald.*)

premières troupes de la Garde, poussé au delà jusqu'à la route de Brünn.

Mais les corps autrichiens qui plient devant lui n'ont point instantanément entraîné la retraite de ceux qui ont garni tout le terrain jusqu'à Breitenlee et Aspern. Les troupes et l'artillerie placées en face de toute la gauche de la Grande batterie de la Garde sont toujours en position, aussi fermes qu'auparavant. Nos batteries, dès qu'elles se retrouvent démasquées, à la suite du mouvement des tirailleurs et des fusiliers de la Garde, rouvrent le feu sur elles, mais en se bornant à user seulement les munitions qui restent dans les coffres.

L'ennemi riposte aussitôt d'un feu aussi nourri que précédemment et aussi meurtrier. Bientôt cependant il commence à se ralentir et à battre en retraite. Le commandant *Boulart*, qui n'a pas tout à fait consommé ses munitions, ordonne à ses batteries de faire feu en avançant et poursuit l'ennemi, en le canonnant, pendant près d'une lieue. Mais les Autrichiens se retirent bientôt d'une manière accélérée et finissent par être hors de vue.

Nos batteries, qui marchent maintenant à hauteur des Bavarois, ont dépassé le village de Gérasdorf, lorsqu'elles reçoivent l'ordre de rétrograder et de rallier la Garde qui s'établit au bivouac vers Raschdorf, à peu près sur le terrain où elle se trouvait la nuit précédente.

Les batteries de 12 reportent leur tir contre la position de Wagram. — Cependant les batteries de 12 placées à la droite de la Grande batterie de la Garde n'étaient point restées inactives. Après avoir éteint le feu de la batterie ennemie d'Aderklaa et contribué par leur mitraille à repousser la charge des cuirassiers autrichiens contre la colonne de l'armée d'Italie, elles s'étaient vues masquées sur leur front par les progrès de cette colonne ; les pièces avaient alors reporté leur tir contre les batteries de position établies sur les hauteurs de Wagram, s'avançant

pendant l'exécution du feu, jusqu'à petite portée de l'ennemi.

« Pendant l'action, rapporte J. Nollet, le colonel Drouot aperçut, du côté de Wagram et vers le bas du coteau auprès duquel coulait un ruisseau, une batterie ennemie de gros calibre qui nous prenait d'écharpe. Il s'en approcha avec une des siennes et il en était déjà si peu éloigné que l'idée lui vint de s'en emparer. Mais le feu de l'ennemi et les bords marécageux du ruisseau ralentirent son mouvement et déterminèrent le colonel à abandonner ce projet et à revenir à hauteur des autres batteries. »

Fin de la bataille. — L'artillerie de l'armée d'Italie, en partie, celle du 11e et celle du 2e corps n'avaient cessé depuis le matin de canonner également toute la rive gauche du Russbach, de telle sorte que, lorsque le 3e corps eut dépassé Neusiedel, le général *Oudinot,* franchissant le ruisseau, enleva promptement Baumersdorf, puis, remontant vers Wagram, n'eut plus qu'à enfoncer quelques carrés pour emporter la position.

A sa droite, le maréchal *Davout* poussait vivement toute la gauche ennemie. A notre gauche, le maréchal *Masséna* était parvenu vers une heure à Essling; puis entendant la canonnade du centre, qui avait commencé derrière lui, redoubler d'intensité en gagnant vers Süssenbrunn, il avait fait front du côté de l'ouest et poussé droit devant lui jusqu'à Iedlesdorf, où il parvint à six heures du soir.

Les Autrichiens étaient en pleine retraite sur tous les points, quelques corps sur les routes de Moravie, la plus grande partie vers la Bohême.

E. Litre,
Chef d'escadron d'artillerie.

L'ARTILLERIE

AU DÉBUT

DES GUERRES DE LA RÉVOLUTION

[*Suite* (1).]

III. — Tir des bouches à feu et des armes portatives.

Portées efficaces. — Effets des projectiles.

TIR DES BOUCHES A FEU

Les portées maxima des bouches à feu étaient relativement considérables. Elles atteignaient avec la charge ordinaire, qui était du 1/3 du poids du projectile (2) :

4 200 m	pour le	24	sous l'angle de 45°,
4 000	—	16	
1 900	—	12 de siège	sous l'angle de 6° (3).
1 800	—	8 —	
1 600	—	4 long	
1 800	—	12 de campagne	
1 250	—	8 —	
1 500	—	4 court	

Mais ce n'étaient là que des résultats d'expériences de champ de tir et des éléments d'appréciation théorique des

(1) Voir *Revue d'artillerie*, t. 46, mai 1895, p. 117, et juin 1895, p. 307.
(2) *Urtubie*, p. 354.
(3) Les pièces de 12 et 8 de siège et celle de 4 long pouvaient également être tirées sous l'angle de 45° avec des charges plus fortes et des portées respectives de 3600, 3200 et 3000 m.

bouches à feu, dont on ne saurait déduire aucune conclusion relativement aux portées pratiques.

L'irrégularité du tir augmentait en effet très rapidement avec la distance [1], et on dépassait très vite la limite au delà de laquelle les effets obtenus auraient été hors de proportion avec la consommation des munitions. Cette limite ne pouvait être déterminée que par des essais exécutés sur les polygones pour chaque calibre et pour chaque espèce de tir, et surtout par l'expérience de la guerre.

Les principales notions qui avaient alors cours sur le tir des bouches à feu, étaient les suivantes :

Le but en blanc jouait un rôle prépondérant dans les questions de tir. On sait que, par but en blanc primitif ou naturel, on entendait le point où la trajectoire coupait pour la seconde fois la ligne de mire naturelle, c'est-à-dire le prolongement de la génératrice supérieure du canon [2].

La distance du but en blanc primitif était de [3]

470 m	pour le	canon de	12	de campagne
460	—	—	8	—
440	—	—	4	—

La hausse fut introduite en France par Gribeauval pour les canons de campagne. Avant l'adoption de cet instrument, il fallait pour atteindre directement l'objectif, lorsque celui-ci n'était pas exactement à la distance du but en blanc primitif, pointer plus haut ou plus bas d'une certaine quantité déterminée empiriquement et variable avec la distance.

Lorsqu'on cherchait à frapper directement le but, le tir était dit de *but en blanc* ou *de plein fouet*.

Lorsqu'on dirigeait le projectile de manière à lui faire

---

(1) Le vent des bouches à feu, les défauts de fabrication de la poudre, les inégalités de compression de la charge par le refouloir, les différences de poids et de forme des projectiles étaient les principales causes de l'irrégularité du tir.

(2) Le but en blanc primitif n'existait pas pour les obusiers, leur diamètre au bourrelet étant le même ou plus grand qu'à la culasse.

(3) D'après les tables de Lombard.

atteindre l'objectif dans un de ses bonds ou ricochets, le tir était dit *à ricochet*.

En sus de ces deux espèces de tir, on distinguait encore, sans toutefois bien en préciser la définition, le tir *à toute volée* (1) ; on désignait généralement ainsi un tir exécuté avec la plus forte charge de guerre, sous le plus grand angle réalisable pour l'affût employé, en d'autres termes un tir d'expérience et non de combat (2).

Avec la hausse, on put avoir une ligne de mire artificielle pour chaque distance de tir. A chacune de ces lignes de mire correspondait un but en blanc artificiel, et l'on put déterminer la hausse à employer pour chaque distance (3). C'est ainsi que *Lombard*, professeur de mathématiques à l'école d'artillerie d'Auxonne, construisit et publia en 1787 ses Tables de tir (4).

L'adoption du principe de la hausse réalisait un progrès réel, mais dont l'importance fut contestée (5) en tant qu'application aux bouches à feu alors en usage. La hausse constituait en effet un instrument dont la précision était

(1) « On n'est pas bien d'accord sur la signification des deux expres- « sions (tir à toute volée et à plein fouet); beaucoup considèrent que tirer « à toute volée et à plein fouet, c'est atteindre le but de premier choc. » *Urtubie*, p. 15.

(2) « Cette espèce de tir n'est jamais employée que dans les épreuves, « et à moins de ne vouloir faire que du bruit, et de perdre ses muni- « tions. » *Gassendi*, p. 1101.

(3) Les canons de siège et de place n'avaient pas de hausse. On jugeait qu'il n'en était pas besoin pour le genre de tir qu'ils exécutaient. Voir *Gassendi*, p. 940.

La routine fit conserver encore longtemps la graduation des hausses en lignes. En 1819, Gassendi demandait que la graduation fût faite en distances. « La mémoire, disait-il, ne peut suffire à retenir les lignes de hausse « qu'il faut donner à telle ou telle distance; il faut toujours avoir une « table à la main. » *Gassendi*, p. 92.

(4) *Tables de tir des canons et obusiers à l'usage de MM. les officiers du Corps Royal de l'artillerie*, calculées par M. *Lombard*, professeur Royal aux Écoles du même corps. Auxonne, 1787.

Ces tables sont très nombreuses parce qu'elles sont établies suivant les différentes espèces de poudre et suivant la vitesse que celles-ci imprimaient au globe du mortier-éprouvette.

(5) « Malgré la prévention où l'on est contre les tables de tir des bouches « à feu, préventions que les anciennes n'ont que trop justifiées, j'ose en « publier de nouvelles..... » *Lombard*, p. V.

plus grande que ne le comportait le régime irrégulier des pièces, et dont l'emploi exigeait la connaissance exacte de la distance, pour que le boulet produisît son effet en frappant directement l'objectif. Telle est du moins l'opinion exprimée par Decker lorsqu'il dit que « le concours « de toutes ces circonstances diminue de beaucoup dans « la pratique l'utilité dont paraissent être, en théorie, les « tables de portée calculées pour faciliter l'usage des bou- « ches à feu ; cette utilité devient même presque nulle en « campagne, attendu qu'on ne peut pas alors mesurer les « distances, et qu'il faut les apprécier seulement au coup « d'œil (1). »

Pour ces mêmes motifs, certains auteurs (2) pensaient que la limite d'efficacité du tir était déterminée par la distance du but en blanc elle-même ; en réalité cette limite, comme on le verra plus loin, se trouvait notablement reculée, parce que le projectile, à moins de tomber sur un terrain très défavorable, exécutait, après son premier point de chute, une série de bonds ou ricochets, et restait ainsi meurtrier bien au delà du but en blanc.

D'autres artilleurs enfin, se plaçant à un tout autre point de vue, estimaient que la portée utile des bouches à feu était limitée, au moins pour le tir de plein fouet, par les difficultés de pointage et d'observation des coups ; mais les appréciations de cette limite variaient du simple au double. Ainsi, tandis que Scharnhorst (3), d'accord avec Gassendi (4), fixait à 900 m la distance maxima à laquelle on pouvait observer le point de chute d'un boulet dans de bonnes conditions, c'est-à-dire par un temps clair et sur un terrain sec, Decker (5) estimait qu'un œil très exercé pouvait à la rigueur juger l'effet des coups jusqu'à 1 600 et 2 000 m.

(1) *Decker*, p. 187.
(2) *Le Blond*, p. 115.
(3) *Scharnhorst*, 3e vol., p. 184.
(4) « A quelle distance tire-t-on avec succès? A 400 ou 500 toises au « plus; le 4 fournit cette portée; quand votre pièce aurait dix pieds de « long, les pointeurs n'y verront pas plus loin. » *Gassendi*, p. 378.
(5) *Decker*, p. 205.

En ce qui concerne le pointage, l'expérience de nos champs de tir montre que l'opération est possible à des distances bien supérieures ; c'est une question d'éducation de l'œil et de dressage des pointeurs. Mais d'autre part, à en juger par ce qui se passe dans le tir des obus lestés ou de ceux dont la fusée ne fonctionne pas, il est certain que l'observation des points de chute des boulets devait être très difficile dès que la distance était considérable.

Les opinions exprimées par les hommes les plus compétents sur la limite des portées efficaces varient quelquefois par la forme, mais en réalité, quelles que soient les bases d'appréciation adoptées, elles aboutissent sensiblement aux mêmes règles, comme le montre une analyse un peu attentive de la question. C'est ce que l'on va essayer d'établir en étudiant successivement les différentes espèces de tir de campagne, de siège, de place et de côte.

TIR DE CAMPAGNE.

Au point de vue des projectiles employés, on exécutait trois sortes de tir : le *tir à boulets*, le *tir à balles* ou (suivant l'expression critiquée par Gassendi et consacrée aujourd'hui) *à mitraille*, et le *tir à obus*.

Tir à boulets. — Le boulet, agissant par son choc, devait atteindre le but pour produire son effet ; son tir exigeait donc beaucoup de justesse.

Quant à la force vive restante minima à lui demander, c'était celle nécessaire pour emporter une file de trois hommes (1), formation réglementaire de l'infanterie. En

(1) « Il n'est pas douteux que la pièce de 8 porte contre un ordre pro-« fond un coup plus meurtrier que ne porte la pièce de 4... Les boulets « des deux pièces traversent trois hommes avec une égale facilité. » *Général Le Duc*. Archives de la Section technique. Carton (2-*b*-2[2]).

« Un boulet tiré contre le flanc de la ligne ennemie pouvait enlever un

raison de la vitesse initiale des projectiles (420 m environ) [1], cette dernière condition, quel que fût le calibre, se trouvait facilement remplie, et c'était surtout la question de justesse ou d'observation des coups qui intervenait pour fixer la limite des portées efficaces. C'est ainsi que l'on était d'accord sur les fixations suivantes :

Portées pratiques extrêmes	de 900 à 1 000 m pour le 12 et le 8, de 800 à 900 m pour le 4 ;
Limites supérieures des bonnes portées	de 800 à 900 m pour le 12 et le 8, de 500 à 600 m pour le 4 (2).

---

grand nombre d'hommes; ainsi on racontait qu'à la bataille de Zorndorf un boulet tiré de cette manière avait emporté 40 hommes; il est vrai que dans ces conditions il était difficile d'atteindre le but. » *Decker*, p. 203.

(1) D'après Lombard, les vitesses initiales, avec la charge de 1/3 du poids du projectile, étaient de 419 m pour le 12, — 414 pour le 8, — 420 pour le 4.

(2) *Lombard*. Les tables de Lombard sont établies jusqu'à la distance de 500 toises, inclusivement, pour les trois calibres, ce qui indiquerait que cette distance était considérée comme l'extrême portée pratique.

Gribeauval. « La canonnade de 12 porte bien au delà de 400 à 500 toises. « Si on examine ses effets en bataille, on verra que la meilleure partie de « ce que l'on tire au delà de 400 toises est sans effet par défaut de jus- « tesse, et que ce n'est guère que vers 300 toises qu'on commence à ca- « nonner la ligne ennemie avec profit..... On inquiète l'ennemi par des « canonnades éloignées, mais on ne décide rien par là; c'est entre la « baïonnette et 200 toises que se décident les actions. » *Mémoires authentiques*, p. 5 et 7.

Frédéric II. « Ce n'est qu'à une distance de 600 à 700 pas de l'ennemi « que la canonnade doit commencer; les boulets doivent alors se suc- « céder avec rapidité et sans interruption jusqu'à petite portée..... Lorsque « la cavalerie ennemie attaque un des flancs, ou menace d'enfoncer tout « autre point de la ligne, on ne doit commencer la canonnade à boulets « qu'à 800 ou 900 pas au plus; il faut, dans ce cas, ajuster avec précision et « tirer avec vitesse. » *Instruction du Grand Frédéric pour l'artillerie de son armée*.

Du Puget. « A 400 toises les coups de canon sont peu assurés; à 200 ils « commencent à devenir certains; ils ne sont bien meurtriers qu'à 100. » (P. 35.) C'était là sans doute des chiffres minima, car Du Puget dit dans un petit Recueil (p. 8) placé à la suite de son ouvrage : « En général, ma méthode est de permettre le moins afin de pouvoir donner le plus. »

Gassendi. « Si on ne peut battre (la position) que de 400 à 500 toises « l'incertitude du tir rendra le 8 et le 12 aussi inutiles que le 4. » (P. 307.)

Urtubie. D'après Urtubie, les portées efficaces maxima étaient de 1000 m

Dans le tir contre les obstacles, le 12, d'après Decker [1], pouvait être employé pour détruire une muraille de faible épaisseur à 650 m, et une porte à 1 450 m.

En résumé, aux distances moyennes de combat de 500 à 900 m, dans le tir contre le personnel, en supposant les formations de l'infanterie sur trois rangs, l'efficacité des trois calibres était sensiblement la même [2]; c'est la constatation de ce fait qui avait motivé, ainsi qu'on l'a vu, l'allégement des pièces de campagne.

Les pièces de 8 et de 12 étaient utilisées pour tirer soit contre les obstacles, soit contre le personnel aux grandes portées, c'est-à-dire de 800 à 1 000 m, dans l'occupation des positions étendues [3]. Toutefois, même à ces distances, le 8 et le 12 n'avaient pas un tir assez certain pour leur

---

pour le 12 et le 8, de 900 pour le 4. « Moins loin, l'effet est plus certain « et l'on peut tirer plus vivement. » (P. 83.)

Traducteurs de Decker. Les bonnes portées moyennes étaient de 500 à 600 m pour le 4, et de 800 à 900 m pour le 8 et le 12. *Decker*, p. 206.

Résultats d'expériences faites en Prusse en 1795 et citées par Scharnhorst, 3e vol., p. 186.

PIÈCES.	DIMENSIONS des panneaux.	NOMBRE de boulets ayant atteint le panneau sur 15 coups tirés.	DISTANCE.
	m		m
6 léger	2 sur 26,50	4	800
6 lourd		5	
12 moyen		7	
12 lourd		5	

(1) *Decker*, p. 207.

(2) « A des distances au-dessous de 640 m, l'effet est le même à prix « égal, dans presque tous les calibres. » *Scharnhorst*, p. 301.

(3) « Le seul avantage des gros calibres sur les petits, c'est que leur « portée entière est plus grande. » *Scharnhorst*, p. 300.

« Dans une armée, on est forcé d'avoir du 12 et du 8 pour les retran- « chements, abatis, étendues de position d'armée, largeur de rivière, etc... « Dans les montagnes ce ne sont plus les mêmes obstacles, les mêmes « circonstances : c'est la difficulté naturelle ou artificielle des approches « d'une position qui la défend plus que le relief de son retranchement : « et si on ne peut la battre que de 400 à 500 toises, l'incertitude du tir « rendra le 8 et le 12 aussi inutiles que le 4; ce ne sera plus le cas de « faire agir l'artillerie. » *Gassendi*, p. 307.

constituer une supériorité absolue sur le 4, et les qualités de mobilité de ce dernier compensaient, et au delà, l'infériorité de sa puissance. Le 4 en effet, « par son activité « et sa vélocité dans les manœuvres, frappait trois coups « contre la pièce de 8 deux » et, comme le fait observer le général Le Duc, « c'est plutôt en raison du nombre que du « poids des boulets que l'artillerie jette du désordre dans « une troupe (1) ».

Tir à mitraille. — La portée du tir à mitraille variait avec le calibre des pièces et pour chaque calibre avec l'espèce des boîtes à balles ; la grande cartouche, qui contenait les plus grosses balles, portait plus loin que la petite cartouche. On admettait en général que les portées étaient comprises entre les distances suivantes (2) :

Portées pratiques extrêmes	de 500 m (petite cartouche de 4), à 800 m (grande cartouche de 12);
Limites supérieures des bonnes portées	de 400 m (petite cartouche de 4), à 600 m (grande cartouche de 12).

(1) *Général Le Duc.* Archives de la Section technique.

(2) Portées maxima { d'après *Scharnhorst* (2e vol., p. 259). Pour le 12, 880 m; pour le 8, 700 m; pour le 4, 600 m.
d'après *Urtubie*, p. 84. Pour le 12 { G.C., 800 m; P.C., 600 m; pour le 8 { G.C., 700 m; P.C., 600 m; pour le 4 { G.C., 600 m. P.C., 500 m.

D'après les tables données par *Gassendi* (p. 885), le tir à mitraille s'exécutait avec le 12 { G.C., de 600 à 800 m; P.C., de 400 à 600 m; avec le 8 { G.C., de 600 à 800 m; P.C., de 400 à 500 m; avec le 4 { G.C., de 500 à 700 m. P.C., de 400 à 600 m.

Technologie de Meyer. D'après les expériences de Strasbourg, on avait fixé en France, en 1764, la bonne portée des pièces de campagne pour le tir à mitraille de 400 à 600 m.

Frédéric II. La portée efficace du tir à mitraille est, d'après lui, sensiblement plus restreinte : « Il faut que vous fassiez bien comprendre à vos « officiers qu'ils ne doivent jamais tirer à mitraille à plus de cent pas, car « au delà de cette distance les balles s'étendent et se dispersent..., restent « à terre..., passent par-dessus la tête de l'ennemi...

« Contre la cavalerie les canonniers doivent continuer tranquillement à « tirer à boulet aussi longtemps qu'ils espèrent avoir le temps de dé- « charger à mitraille et lâcher cette dernière bordée à 50 ou 60 pas... Les « obusiers peuvent, à cause de leur plus grand calibre, lancer la mitraille

La bonne portée de la boîte à balles de l'obusier s'étendait jusqu'à 400 m [1].

Le tableau qui suit donne, d'après Urtubie (p. 222), les résultats du tir à mitraille des canons de campagne contre un objectif de 35 m de longueur sur 5m,80 de hauteur.

Tableau n° 4.

CALIBRES des pièces.	NOMBRE de balles par cartouche.	DISTANCE de tir.	NOMBRE de balles mises dans le but.
		m	
12.	41	800	7 à 8
		700	10 à 11
	112	600	20 à 25
		500	35
		400	40
8.	41	700	8 à 9
		600	10 à 11
	112	600	25
		500	40
4.	41	600	8 à 9
		500	16 à 18
	63	400	21

Il ressort de ces données (si l'on met à part l'opinion émise par Frédéric II et exagérée sans doute à dessein) que la portée efficace du boulet, toutes choses égales d'ailleurs, s'étendait à 200 m environ seulement au delà de la bonne portée de la boîte à balles ; cette simple constatation explique le rôle important de la mitraille dans l'ancienne artillerie lisse.

Quant à déterminer les conditions dans lesquelles il était préférable d'employer l'un ou l'autre tir, « c'était, « suivant l'expression de Scharnhorst, un point sur le- « quel on n'était pas encore décidé [2] », et cet officier général complète cette remarque par les considérations sui-

« à une distance plus grande et préférablement aux canons. » *Instruction du Grand Frédéric à l'artillerie de son armée.*

[1] *Urtubie*, p. 76.

[2] *Scharnhorst*, 2e vol., p. 259.

vantes qui éclairent la question sans la résoudre. « Le « boulet, dit-il, a sur la balle les avantages suivants : 1° il « répand plus d'épouvante par son bruissement ; 2° il ren- « verse une file entière, tandis que la balle ne tue le plus « souvent qu'un homme ; 3° il a encore ordinairement au- « tant d'effet sur la seconde ligne et les réserves que sur « la première ligne. Le boulet ricoche dans beaucoup de « terrains où la balle s'arrête tout court ; il est vrai que le « coup à mitraille a par contre l'avantage de ne pas exiger « un pointage aussi exact que le coup à boulet. »

Tir à obus. — Les obus se tiraient soit de plein fouet, soit à ricochet (1) ; ils agissaient d'abord par leur masse comme boulet, puis par leurs éclats.

Un obus donnait de 25 à 50 éclats (2), dont la portée variait de 150 à 200 m (3) ; mais ces éclats n'étaient réellement dangereux pour l'infanterie que dans un rayon de 20 m (4).

La bonne portée de l'obus s'étendait jusqu'à 500 m ; sa distance de tir extrême était de 600 m (5).

Le tir à obus était très apprécié pour porter le désordre dans les lignes ennemies, battre les bas-fonds et incendier les villages.

TIR DE SIÈGE.

D'après les tables de Lombard (6), on distinguait les tirs suivants dans la guerre de siège :

1° *Tir de plein fouet* pour ruiner les défenses (exécuté avec les canons de 24 et de 16) ;

---

(1) D'après Decker, les obus ne devaient pas être tirés à ricochet (p. 204). Dans l'artillerie française, on usait pourtant de ce tir, et on s'en trouvait fort bien. (*Note du Traducteur.*)

(2) *Scharnhorst* (*Revue suisse*, numéro de mai 1894).

(3) *Decker*, p. 208.

(4) *Scharnhorst* (*Revue suisse*, numéro de mai 1894).

(5) En ce qui concerne l'obus, les Tables de Lombard ne sont faites que jusqu'à la distance de 600 m.

(6) Les canons de siège ne comportaient pas l'emploi d'une hausse ; les tables de tir de siège donnaient la quantité dont il fallait pointer au-dessus ou au-dessous du but.

2° *Tir à ricochet ou d'enfilade* (exécuté avec les canons de 24, 16 et 12 et avec les obusiers de 8po et de 6po) ;

3° *Tir en brèche* (exécuté avec les canons de 24 et de 16) ;

4° *Tir des mortiers*.

Il n'était pas question de tir plongeant ; ce tir était remplacé en fait par le tir à ricochet.

Les tables étaient établies en prenant pour argument la vitesse initiale nécessaire pour produire le résultat cherché dans chaque espèce de tir, et suivant la distance.

Tir de plein fouet. — La portée moyenne pratique du 24 était de 600 m (but en blanc). Au delà, la distance était « trop considérable pour qu'on pût produire des effets « décisifs dans l'attaque des places (1) ».

Ainsi l'emplacement des batteries de plein fouet était marqué dans les première et deuxième parallèles, ou à proximité, c'est-à-dire à des distances voisines de 600 et 300 m.

Toutefois, Du Puget (2) estimait que le tir de plein fouet pouvait s'exécuter à 1 200 m ; c'était un premier pas vers la transformation de la guerre de siège par la substitution de la lutte à distance à la lutte rapprochée.

La charge à employer était variable (3).

Tir à ricochet ou d'enfilade (4). — Les batteries à ricochet étaient placées à la même distance que celles de plein fouet. Elles étaient donc à une distance variant de 300 à 600 m du premier point de chute de leurs projectiles. De même que pour le tir de plein fouet, Du Puget pensait

(1) Papiers du *général Senarmont*. Archives de la Section technique.

(2) *Du Puget*, p. 144.

(3) L'expression de tir de plein fouet ne doit donc pas être exactement entendue dans le sens où nous le comprenons aujourd'hui, puisque ce tir pouvait être exécuté à charges réduites.

(4) « Vauban passe pour être l'inventeur du tir à ricochet qu'il employa « pour la première fois au siège d'Ath en 1697. On prétend toutefois que « Thomas Morety, ingénieur vénitien, avait indiqué ce genre de tir dans « son traité d'artillerie imprimé à Brescia en 1672. » *Gassendi*, p. CXXXIII.

que les batteries à ricochet pouvaient être placées à 1 200 m de l'objectif (1).

Tir en brèche. — Les batteries de brèche, selon les règles classiques de l'attaque des places, devaient être installées dans le couronnement du chemin couvert, c'est-à-dire à 50 m de l'escarpe.

Le tir s'exécutait d'abord à fortes charges (1/2 du poids du projectile, vitesse initiale de 520 m) pour couper l'escarpe; ce résultat obtenu, on tirait avec des charges moindres (charge ordinaire de 1/3 du poids de projectile, vitesse initiale de 390 m) pour ébranler et renverser la muraille (2).

Mais, dès le milieu du XVIIIe siècle, on avait déjà vu s'affirmer la tendance à abandonner les batteries de brèche à bout portant, et à utiliser la force vive restante de boulet de 24 pour détruire l'escarpe à distance. Dans un grand nombre de sièges, les batteries de brèche avaient été placées, avec plus ou moins de succès il est vrai, à des distances variant de 400 à 600 m (3), et Du Puget affirmait la possibilité de faire brèche de loin (4).

(1) *Du Puget*, p. 144.

(2) Ce sont les vitesses indiquées dans les tables de Lombard. D'autre part, Gassendi fait remarquer (p. 279) qu' « on était peu d'accord sur les « vitesses initiales, et que d'après l'ingénieur Bousmard la vitesse du « boulet de 24 pouvait atteindre 660 m. » Gassendi conclut à la nécessité de refaire les expériences.

Ces règles du tir en brèche étaient fort anciennes et on les retrouve dans des manuscrits remontant au XVe siècle. « Tirez à hauteur de deux « hommes et faictes tous vos traits collatairement et à costé l'un de l'autre, « non pas l'un bas et l'aultre hault, mais de pareille hauteur. » *Livre du secret de l'art de l'artillerie et canonnerie*, déjà cité (*Favé*, 4e vol., p. 154).

« Plusieurs canons tirés ensemble font plus d'effet que d'autres pièces « de même quantité tirées l'une après l'autre..., parce que l'effet se faisant « tout d'un temps par une grande quantité de pièces est beaucoup plus « violent. » *De l'usage moderne de l'artillerie en Allemagne*, déjà cité (*Favé*, 4e vol., p. 11).

(3) A Trarbach on essaie, en vain il est vrai, de faire brèche à 500 m (1734). A Carthagène on obtient une bonne brèche à 500 m (1742). A Tournai les revêtements des remparts sont détruits à 550 m (1745). A Dillenbourg on bat en brèche à 480 m (1760). A Valenciennes les batteries de brèche, armées de 24 canons de 24, sont établies à 650 et 400 m de la place (1703). *Technologie de Meyer*.

(4) Du Puget ne spécifie pas la distance (p. 144).

Tir des mortiers. — Les portées efficaces extrêmes paraissent être de 2 000 m pour les mortiers de 10po GP, de 1 500 m pour les mortiers de 12po et 10po PP, de 1 200 m pour les mortiers de 8po (1).

Les généraux Le Duc et Gassendi indiquent des distances plus considérables, au moins pour les gros mortiers (2). Mais d'autre part Senarmont estime « que la portée « de 1 000 m suffit pour les gros mortiers ; qu'il faut éviter « de tirer plus loin si on ne veut pas détruire promptement ses mortiers et faire une consommation inutile (3) ». Enfin Du Puget, toujours disposé à conseiller les grandes distances dans le tir de siège, permet de ne mettre « aucune batterie de gros mortiers à plus de 400 toises dans « un siège en forme où il ne s'agit pas de détruire des « maisons au hasard, mais de tirer avec justesse sur des « fortifications (4) ».

Les bombes de 12po et de 10po donnaient chacune une vingtaine d'éclats ; ceux de la bombe de 10po avaient plus d'épaisseur et étaient plus destructeurs (5).

La portée des pierriers était de 100 à 120 m au maximum (6).

TIR DE PLACE.

Dans la défense, il n'était pas besoin d'imprimer aux projectiles une vitesse aussi considérable que dans l'attaque, les buts à battre étant loin d'offrir la même résis-

---

(1) Plus grandes portées indiquées dans les tables de Lombard : 12po, 1 240 m. — 10po GP, 2 140 m. — 10po PP, 1 550 m. — 8po, 1 180 m. Lombard fait observer que le tir des bombes devenait très incertain aux grandes distances.

(2) Portées d'après *Gassendi* (p. 507) : 12po, 2 400 m. — 10po GP, 2 200 m. — 8po, 1 160 m.

Portées moyennes à 45° d'après *Le Duc* (Archives de la Section technique. Carton 2-*b*-2a) pour les mortiers de 12po et 10po : de 2 000 à 2 200 m.

(3) Papiers du *général Senarmont* (Archives de la Section technique. Carton 2-*b*-2a).

(4) *Du Puget*, p. 158.

(5) *Général Le Duc*. Archives de la Section technique.

(6) *Gassendi*, p. 1125.

allait tomber à 150 ou 200 m, ricochait deux ou trois fois et s'arrêtait à 350 ou 400 m (1).

D'après Gribeauval, la limite de la portée efficace du fusil aurait été de 300 m (2); mais en réalité cette portée ne dépassait pas 250 et même 200 m (3).

En tirant sous un très grand angle, voisin de 45°, la balle portait jusqu'à près de 1 000 m (4); mais, bien que le projectile fût encore dangereux à cette distance, bien que les soldats français « fussent, d'après Decker, très habiles « à tirer de cette manière, et qu'ils aient souvent blessé « ainsi des soldats prussiens qui n'avaient pas seulement « pu les distinguer tant ils en étaient éloignés (5) », on devait raisonnablement tenir pour perdues les balles tirées dans ces conditions (6); elles entraient sans doute pour une bien minime part dans le p. 100 déjà bien faible des coups qui atteignaient l'ennemi.

Pour les guerres qui ont précédé la Révolution, ce p. 100 aurait été d'après Guibert de 0,2 et de 0,5 d'après Lloyd (7). Mais il est à penser que ces évaluations sont bien exagérées ou se rapportent à des distances de tir très minimes, car Decker s'exprime comme il suit sur cette même question :

« Les meilleurs écrivains militaires s'accordent pour

---

(1) *Decker*, p. 221.

(2) *Gassendi*, p. 1110.

(3) « La portée moyenne du fusil français d'infanterie est de 100 à « 125 toises. » *Decker*. Note des traducteurs. « Au delà de 120 toises, tous « les coups sont incertains et c'est à une distance bien moindre que « celle-ci que le feu de l'infanterie a son plus grand effet. » *Mémoire sur la fabrication des armes portatives de guerre*, par *H. Cotty*, chef de bataillon au corps impérial d'artillerie, imprimé par ordre du ministre de la guerre. Paris, Magimel, 1806, p. 27.

(4) « Si le fusil est tiré à une grande élévation, on pourra atteindre « l'ennemi jusqu'à 1 000 pas de distance. » *Decker*, p. 221. « Tirée sous un « angle de 43° 30', la balle peut encore blesser à 500 toises. » *Cotty*, p. 27.

(5) *Decker*, p. 221.

(6) « Urtubie va encore plus loin que Decker : « La portée du fusil tiré à « peu près horizontalement, dit-il (p. 401), est d'environ 200 toises, et de « 700 à 800 sous un angle bien au-dessous de 45°, distance prodigieuse, « à laquelle la balle peut faire encore un très grand mal. »

(7) *Bibliothèque historique militaire*, par MM. *Liskenen* et *Sauvan*. Paris, 1857. T. V, p. 436.

« affirmer que, sur un million de cartouches tirées à l'ar-
« mée, une centaine de balles au plus atteignent l'en-
« nemi [1]. »

Meyer dans sa *Technologie* donne des indications analogues à celles de Decker.

Il est curieux de rapprocher ce renseignement de cette donnée assez communément répandue que dans les guerres du premier Empire il fallait pour tuer un homme sept fois son poids de plomb.

Pour la balle de 24 gr en usage pendant cette période, il y a très sensiblement accord entre ces deux indications, si on admet qu'il fallait deux de ces balles pour tuer un homme.

La portée moyenne du fusil de rempart était de 250 à 300 m [2].

Le tir du pistolet était efficace jusqu'à 15 m ; au delà, il devenait absolument incertain [3].

EFFETS DE PÉNÉTRATION DES PROJECTILES.

Les résultats d'expériences [4] d'après lesquels le service du génie réglait les épaisseurs des parapets dans la fortification de campagne sont indiqués ci-après (p. 466).

---

(1) *Decker*, p. 221.
(2) D'après les traducteurs de Decker. — *Decker*, p. 221.
(3) *Scharnhorst* (*Revue suisse*, numéro de mai 1891).
(4) *Gassendi*, p. 479 et 480. — Les pénétrations données par les tables de Carnot et indiquées ci-dessous sont un peu différentes, surtout en ce qui concerne le bois.

DÉSIGNATION des bouches à feu.	DISTANCE de tir.	TERRES		MAÇONNERIE.	BOIS.
		fortes.	légères.		
		m	m	m	m
Canon de 4.	De très près.	1,20	1,40	0,30	0,80
— de 8.	Id.	1,30	1,60	0,3	1,00
— de 12	Id.	1,60	1,90	0,40	1,10

Tir de campagne.

DÉSIGNATION des bouches à feu.	DISTANCE de tir.	TERRES.	MAÇONNERIE.	BOIS.
	m	m	m	m
12.	500	2,00	0,40	0,50
4.	500	1,00	»	»
Fusil d'infanterie.	»	0,40	»	0,13 (a)
— de rempart (b). . . .	»	0,70 (c)	»	0,12 (a)

(a) Chêne. — (b) D'après Carnot. — (c) Dans les terres fortes et 1 m dans les terres légères.

Tir de siège et de côte.

DÉSIGNATION des bouches à feu.	DISTANCE de tir.	TERRES fortes.	TERRES légères.	MAÇONNERIE.	BOIS.
	m	m	m	m	m
16 (a)	De très près.	3,60	4,40	0,90	1,10
18 (b)	»	»	»	»	1 à 1,25
24 (a). . .	De très près.	3,90	4,90	1,00	1,30
24 (c). . .	240	»	»	»	1,20
24 (d). . .	2000	2,90 (e)	»	1,20 (f)	»

(a) D'après Carnot (*Gassendi*, p. 480). — (b) Charge de 1/3 de poids du projectile. Expériences de Chattam citées par Gribeauval. Gassendi (p. 1138) estime que ces expériences ne sont pas concluantes, « la différence de climat où croît le « chêne en mettant une énorme dans la dureté de son bois ». — (c) D'après Meusnier (*Gassendi*, p. 479). — (d) D'après Senarmont (Archives de la Section technique). — (e) Terres vierges, peu sablonneuses et sans gravier. — (f) Revêtements en briques.

En ce qui concerne le tir spécial contre les navires, la pénétration du boulet rouge était légèrement supérieure à celle du boulet non rougi (1).

(1) *Gassendi* dit (p. 476) que, d'après les expériences de Cherbourg en 1785, les pénétrations étaient les mêmes. Cette affirmation se trouve contestée, comme il suit, dans la *Technologie de Meyer*. « Il faut ajouter que « la distance de tir était de 420 m et que les charges n'étaient pas égales « (5 kg pour le boulet froid, 4 kg pour le boulet rouge); et malgré ces « différences l'enfoncement fut le même, d'après le rapport du général « Meusnier, alors lieutenant du génie, rapporteur de la Commission d'ex- « périences. »

Les obus produisaient de très grands dégâts dans la muraille des vaisseaux; ils y pénétraient de 0m,50, éclataient en 8 ou 10 morceaux, en détruisant une partie des bordages sur une longueur de 3 à 4 m (1).

IV. — Comparaison du matériel français avec les matériels étrangers.

A la fin du XVIIIe siècle, les systèmes d'artillerie en service chez les différentes puissances européennes présentaient entre eux une très grande analogie. Ainsi les pièces de campagne, pour ne parler que de cette catégorie de bouches à feu, comprenaient trois calibres de canon et un ou deux d'obusier; pour les canons, la France et la Saxe possédaient les calibres de 12, 8 et 4, les autres puissances ceux de 12, 6 et 3. En France et en Autriche il n'existait qu'un type de canon par calibre. Dans les autres artilleries le même calibre comprenait deux types, un lourd et un léger; parfois même la variété des types était encore plus grande (2).

Certaines puissances avaient adopté ou mis à l'essai des pièces de modèles spéciaux, dont l'emploi fut plus ou moins éphémère (3).

---

(1) *Technologie de Meyer* et *Gassendi* (p. 474). Les effets du tir des obus contre les navires furent confirmés par les expériences de Meudon en 1797.

(2) En Angleterre, par exemple, il n'existait pas moins de 6 types de canons de 12 et de 5 types de canons de 6; il résultait de cette variété de poids et de longueur des bouches à feu, l'obligation d'avoir des charges différentes pour le même calibre, et par suite une grande complication et une cause de désordre dans les approvisionnements. Voir *Scharnhorst*, 2e vol., p. 421. « Les Anglais, dit Decker, sont en général fort habiles à « s'emparer des inventions des autres peuples, pour les perfectionner et « les utiliser avec beaucoup d'adresse et de sagacité, ce qui leur donne « une supériorité marquée sur les autres nations et donne lieu au pro- « verbe : *The German invent, and the English improve.* » *Decker*, p. 3.

(3) C'est ainsi qu'au lieu d'obusiers, les Russes employaient des pièces spéciales appelés licornes. Pendant la guerre de Sept ans, les Russes faisaient usage de sortes d'obusiers à embouchure évasée, comme des es-

Parmi celles-ci on doit signaler d'une façon particulière les mortiers de campagne, dont l'idée, très ancienne (1), avait été reprise et appliquée en Prusse, en 1790, par le général Tempelhof.

Ces petites bouches à feu, portées à dos de mulets, étaient destinées à fouiller les ravins, à battre les pentes raides, à incendier les masures ; mais leur emploi fut loin de rendre les services sur lesquels on avait compté et elles furent bientôt abandonnées (2).

On sait qu'aujourd'hui la question des mortiers de campagne a reçu en Russie une solution fort complète (3). Il ne s'agit plus en effet seulement comme au temps de Tempelhof de battre les bas-fonds, mais bien, suivant l'expression déjà employée par Grewenitz, d'enlever à l'infanterie la prépondérance qu'elle a prise dans la défense des retranchements et des villages (4). Depuis un certain nombre d'années, la puissance des feux de l'infanterie s'est accrue dans des proportions que ne pouvait pas soupçonner Grewenitz, et peut-être, comme semblent le croire les

---

pingoles, et spécialement destinées à tirer à mitraille. On les appelait *Schuwalows*, du nom du général qui les avait inventés ; ils donnèrent de médiocres résultats malgré l'espoir qu'on avait fondé sur eux. (*Scharnhorst*, 1er vol., p. 253.)

En Saxe on adopta, après la guerre de Sept ans, des pièces à grenades, dont on se servit pendant les guerres de la Révolution. (*Scharnhorst*, 1er vol., p. 257.)

(1) Sous Louis XIV, le marquis de la Frezelière avait monté le mortier de 8po sur un affût à rouage pour le mener en campagne (*Favé*, 4e vol., p. 41).

Les fusils-obusiers, essayés en 1741 en France, dont on a déjà parlé, étaient de véritables petits mortiers de montagne.

L'adoption des obusiers devait d'ailleurs avoir pour conséquence d'interrompre ces tentatives d'emploi des mortiers dans la guerre de campagne.

(2) *Decker*, p. 248.

(3) L'artillerie russe comprendra, dès la fin de l'année 1895, 20 batteries de mortiers de campagne à 6 pièces. (V. *Revue d'artillerie*, t. **44**, janvier 1895, p. 391, et t. **46**, juin 1895, p. 254.)

(4) « Dans la défense des retranchements et principalement des villages, « l'infanterie a gardé son ancienne prépondérance, et la conservera sans « doute jusqu'à ce qu'on emploie des mortiers montés sur affûts de cam- « pagne. » *Grewenitz*.

Russes, est-ce l'emploi du tir vertical en campagne qui contribuera à donner à l'artillerie la supériorité sur l'infanterie abritée (1).

La puissance des canons de campagne français était supérieure à celle des canons étrangers, et il est permis de douter que cette supériorité du 8 et du 4 sur le 6 et le 3 provînt uniquement de l'effet moral.

Suivant l'opinion de Scharnhorst, il est plus probable que l'insuffisance du 3 fut dûment prouvée par l'expérience de la guerre. C'est d'ailleurs aussi l'opinion de Decker et de Gassendi.

Par suite de cet état de choses, le 6 devint pratiquement le véritable canon de campagne étranger, et le 4, qui lui était opposé, se trouva sans doute perdre ainsi une partie de ses avantages jusque-là incontestés.

Au point de vue de la mobilité, les pièces françaises étaient généralement comparables à celles des autres puissances ; c'est ainsi que le 4 était, d'après Decker, aussi mobile que le 3. Toutefois, les pièces autrichiennes étaient les plus légères de toutes, parce que leur calibre était évalué en livres de Nuremberg, unité de poids plus faible que celle en usage dans les autres artilleries. C'est dans le but de compenser cette infériorité de puissance que les Autrichiens avaient fait entrer quelques canons de 18 (2) dans leurs équipages de campagne.

Quant aux affûts et voitures, ils présentaient des différences considérables d'un système d'artillerie à l'autre ; mais l'examen comparatif des différents matériels sortirait des limites qu'on s'est imposées pour le présent travail.

---

(1) Résumé de trois conférences faites aux officiers de la garnison de Saint-Pétersbourg, par le capitaine d'état-major *Sviatsky* (*Revue d'artillerie*, numéro de décembre 1894).

(2) Dont le boulet pesait un peu plus de 8 kg seulement.

Portées des canons de campagne. — Decker et Scharnhorst admettent pour les canons allemands des portées efficaces qui, toutes choses égales d'ailleurs, semblent à première vue supérieures à celles des pièces françaises (1); cette différence apparente provient uniquement de ce que les portées pratiques n'étaient pas évaluées, dans les deux artilleries, au moyen des mêmes éléments d'appréciation.

Un boulet tiré à ricochet de but en blanc ou sous une faible inclinaison exécutait au delà de son premier point de chute plusieurs ricochets bas, dangereux sur tout le parcours de sa trajectoire. La portée totale ainsi obtenue était dite entière (2); Scharnhorst la désignait aussi sous le nom de portée roulante (*Rollschussweite*) [3], et appelait coups roulants les coups tirés dans ces conditions.

Conformant ses enseignements à la doctrine du grand Frédéric, il conseillait d'employer le tir horizontal pour les portées supérieures à 900 m quand le terrain n'était pas exceptionnellement défavorable aux ricochets (4). Les coups roulants, assurait-il, devaient produire encore de l'effet à 2 000 m avec le 12, à 1 900 m avec les obusiers, à 1 700 m avec le 6 et à 1 400 m avec le 3 (5).

---

(1) Toutefois, Decker indique pour le tir à mitraille et pour le tir des mortiers des portées un peu inférieures à celles admises en France (*Decker*, p. 399). — Cette observation est une confirmation de plus de l'exactitude des explications qui suivent sur la similitude réelle des portées pratiques des canons dans les deux artilleries.

(2) Scharnhorst remarque (3e vol., p. 150) que pour des angles variant de 0 à 4° la portée de plein fouet augmente considérablement (près de 1 000 m suivant les calibres), tandis que la portée entière varie peu (une centaine de mètres), et en tire un argument en faveur du tir à coups roulants. Le fait n'a rien de surprenant, puisque l'amplitude et le nombre des bonds diminuent nécessairement à mesure que l'angle de chute, et par conséquent la portée de plein fouet, augmentent.

(3) *Scharnhorst*, 3e vol., p. 71.

(4) « Votre règle principale doit être d'éviter le plus possible les tirs « courbes, et de préférer les coups de plein fouet (cette expression si- « gnifie évidemment ici le tir sous de faibles angles), à moins que le « terrain ne présente des fossés, des défilés ou des monticules; car le tir « horizontal manque rarement son effet. » *Instruction du grand Frédéric pour l'artillerie de son armée.*

(5) *Scharnhorst*, 3e vol., p. 299.

L'amplitude des bonds diminuant à mesure que le projectile s'approchait du terme de sa course, le terrain se trouvait particulièrement bien balayé dans les zones éloignées. Scharnhorst arrive ainsi à formuler cette affirmation assez inattendue que les coups roulants sont plus efficaces aux grandes qu'aux moyennes portées. C'est évidemment une conclusion théorique, sinon paradoxale, résultant de l'examen des très nombreux tableaux de tirs d'expériences réunis par l'auteur.

D'autre part, il déclare(1) que, pour des portées égales, les déviations des boulets sont sensiblement les mêmes pour les coups roulants et pour les coups de plein fouet; c'est reconnaître implicitement que la justesse des deux espèces de tir est la même.

Or Scharnhorst et Decker sont d'accord (2) pour assigner aux portées efficaces du tir de plein fouet des limites absolument comparables à celles qui étaient admises en France. Ces portées, ainsi adoptées d'une façon unanime, n'étaient d'ailleurs pas assez supérieures au but en blanc primitif pour nécessiter l'emploi d'angles de tir considérables (3). Par suite, le tir de plein fouet tel qu'il était exécuté en France ne différait pas sensiblement du tir horizontal préconisé en Allemagne, en vue d'obtenir les

---

(1) *Scharnhorst*, 3e vol., p. 214.

(2) Scharnhorst fixe à 900 m la limite de l'observation des coups (3e vol., p. 149). D'après le même auteur (*Revue militaire suisse*, numéro de mai 1894), il fallait, à 1 200 m, 20 coups de canon pour atteindre trois fois une ligne d'infanterie, en supposant la distance connue et le pointage exact. En présence d'une efficacité aussi faible, on est en droit de conclure qu'on devait s'abstenir d'exécuter un tir à pareille distance.

Decker de son côté, après avoir donné (p. 206) comme utilisables des portées assez semblables à celles indiquées par Scharnhorst (1 600 à 2 240 m pour le 12, 1 600 à 2 000 m pour le 6, 1 440 à 1 840 m pour le 3), dit ailleurs (p. 317) que le 6 doit toujours tirer à des distances moindres de 1 200 à 1 440 m, que le tir est encore incertain de 880 à 960 m et qu'il ne peut produire un bon effet que de 480 à 640 m.

(3) C'est ainsi que l'angle de tir du canon de 4 n'atteignait pas 4° pour la distance de 1 000 m, et 3° pour celle de 800 m. Ces angles sont calculés au moyen des hausses données par les tables de Lombard, et de la longueur de la ligne de mire indiquée par *Gassendi*, p. 486.

ricochets bas dont il a été question plus haut. Au delà du premier point de chute, les projectiles, qu'ils eussent été tirés de plein fouet ou à ricochet, allaient dans les deux cas accomplir leur œuvre au gré des circonstances et du terrain [1].

Les discussions théoriques de Scharnhorst étaient néanmoins curieuses à signaler, car elles dénotent la tendance qu'on avait à cette époque à s'affranchir de l'estimation des distances pour battre de grandes étendues de terrain par l'emploi d'un heureux artifice de tir, le ricochet.

La théorie en honneur en Allemagne revenait en définitive à battre les espaces éloignés par des feux rasants, en mettant à profit les ricochets bas pour exécuter un véritable tir en profondeur et en se dégageant de la préoccupation de tirer à distances méticuleusement déterminées.

Il est intéressant de rapprocher ce principe de celui que l'artillerie met en usage de nos jours quand elle utilise l'organisation de ses projectiles pour couvrir de gerbes de balles les zones entières de terrain au delà ou en deçà des premières lignes occupées par l'ennemi. Au temps de Scharnhorst, il est vrai, avec les boulets et même les obus de l'artillerie lisse, le résultat désiré n'aurait pu être obtenu qu'au prix d'une consommation irréalisable de munitions, et se trouvait destiné à rester longtemps encore à l'état spéculatif.

G. Rouquerol,
Capitaine d'artillerie.

(*A suivre.*)

---

[1] « Avec le tir horizontal, dans lequel le premier ricochet frappe à une « distance de 300 à 400 pas, on atteindra dans cet espace tous les objets « qui auront au moins six pieds d'élévation. Dans le tir de but en blanc, « la trajectoire est si élevée qu'un objet de 6 à 9 pieds ne peut plus être « atteint qu'au point de chute. » *Grewenitz*, p. 224.

GRAPHIQUE DE CONVERGENCE

POUR LE

TIR INDIRECT DE COTE

(PL. VI.)

On se propose dans la présente note d'indiquer un procédé de circonstance permettant d'organiser rapidement et simplement un tir indirect de côte avec les seuls éléments dont disposent les batteries.

On admet comme nécessaire que l'observatoire n'ait à fournir d'autres indications que l'angle de tir et la division de direction, et cela sans avoir à tenir compte du numéro de la pièce qui va tirer.

Comme dans le cas du tir direct, ces deux éléments doivent pouvoir être envoyés à l'aide du tableau indicateur.

On suppose que chaque pièce est munie, ainsi que cela a lieu dans la pratique, d'une graduation métallique en degrés et quarts de degré, qui est placée sur la sellette et devant laquelle peut se mouvoir un index vertical fixé au châssis circulaire.

On suppose également que l'observatoire est pourvu :

1° D'une planchette sur laquelle on a tracé une graduation semblable à celle des affûts ;

2° D'une alidade pouvant pivoter autour du centre de la graduation de la planchette.

Dans ces conditions, il faut tout d'abord vérifier le parallélisme des graduations des affûts et en même temps repérer la position de la planchette pour laquelle la graduation de celle-ci est parallèle aux graduations des affûts. A cet effet, il suffit de viser un but très éloigné en arrière de la batterie à la fois avec l'alidade de l'observatoire et avec toutes les pièces, la hausse étant à zéro et la dérive à 100, c'est-à-dire la ligne de mire étant parallèle à l'axe de la pièce.

De nuit, on pourra diriger toutes ces visées sur une même étoile. Les lignes de mire étant ainsi parallèles, l'alidade et les index doivent correspondre à une même division de direction. La position alors obtenue pour la planchette sera repérée exactement pour les besoins des opérations ultérieures.

Il se peut qu'accidentellement les graduations des affûts ne soient pas tout à fait parallèles entre elles. Dans ce cas, au lieu de déplacer les graduations des sellettes, le commandant de la batterie aura avantage à faire coller sur l'arc gradué une bande de papier portant la même graduation que la sellette, mais placée de manière à réaliser un parallélisme complet.

Pour annoncer la direction observée, en même temps que l'angle de tir, à l'aide du tableau indicateur, il paraît préférable de donner à chaque division la valeur d'une unité, plutôt que de l'énoncer en degrés et quarts de degré. Un champ de tir de 180° nécessitera ainsi des graduations de 720 divisions et les trois chiffres du tableau indicateur suffiront à transmettre, commodément et sans confusion, l'orientation du navire.

On arrive maintenant au problème de la convergence des coups.

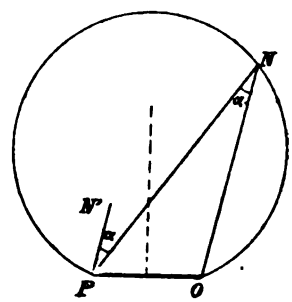
Ce problème perd sa complexité quand on le considère de la façon suivante :

Soient en projection sur le plan horizontal : O l'observatoire, P la pièce et N le navire.

Tous les points de la mer situés sur un cercle passant par PO nécessitent pour la pièce P la même correction angulaire de convergence, malgré les différences de leurs directions et de leurs distances.

Soit $N'PN = \alpha$ cet angle de correction ; il est égal à l'angle PNO sous lequel est vue la droite PO de l'un des points N du cercle, c'est-à-dire à la parallaxe de PO par rapport à N.

On peut facilement construire à l'échelle du $\frac{1}{50000}$, qui est très suffisante pour les lectures, les cercles correspondant aux corrections valant 1, 2,... 15 divisions. Leurs centres sont sur la perpendiculaire élevée au milieu de PO et à une distance de PO donnée par l'expression :



$$\frac{PO}{2} \operatorname{tg} \alpha,$$

un angle de correction de 15′ correspondant à une division des graduations adoptées. On obtient ainsi un graphique représentant les cercles d'égale correction.

Le chef de la pièce P, à l'aide de ce graphique, saura la correction que doit subir l'orientation donnée par le tableau indicateur, s'il peut sur ce graphique placer avec la pointe d'un crayon le point représentant la position actuelle du navire. Or, cette détermination est très facile, car les éléments de tir fournis par le tableau indicateur sont précisément les coordonnées polaires du navire par rapport à l'observatoire.

Le graphique, pour être complet, doit donc comprendre :

1° Des cercles concentriques en O dont les rayons représentent les portées correspondant aux angles de tir échelonnés de degré en degré et même de 5 degrés en 5

degrés à partir de l'angle de 15° (4 000 m environ). Les tables de tir donnent ces rayons ; l'angle de site donnerait une correction du deuxième ordre dont il est inutile de s'occuper.

2° Des droites issues de O et portant les divisions 0,60, 120..., 720 qui correspondent à leur orientation réelle, la droite OP ayant sur ce graphique l'orientation correspondant à la division que donne la visée faite de l'observatoire sur la pièce.

Le graphique ci-joint (pl. VI), tracé pour une distance de 105 m entre l'observatoire et la pièce et une visée sur la pièce correspondant à la division 67 (soit 6°15′), permet de se rendre compte de la facilité des lectures des corrections à une division près.

Le chef de la pièce P peut très rapidement et sans beaucoup d'exercices préalables trouver la correction correspondant aux éléments transmis, soit 11°40′ et 256. Il hésitera pour placer son point dans un espace *ab*, et devra opter pour l'une des divisions 5 ou 6. S'il choisit la division 5, ce sera donc devant la division 261 que devra être amené l'index du châssis.

En raison de la grandeur de l'échelle adoptée, la lecture du graphique donnera facilement des indications exactes à une division près. Il n'y a pas lieu de rechercher plus de précision, puisque les visées de l'observatoire ne sont faites également qu'à une division près.

On peut penser qu'aux faibles distances, de 5° à 7°, les cercles d'égale correction se trouvant plus resserrés, le chef de pièce pourra faire une erreur de deux divisions ; il suffit, pour ne pas s'arrêter à cette apparence d'inconvénient, de remarquer que l'écart qui en résultera pour le coup tiré sera néanmoins très petit et que le tir sera aussi précis, car l'écart résultant d'une erreur d'une division est proportionnel à la distance.

Cet écart est en effet donné par la formule $\frac{\pi D}{720}$, si l'on appelle D la distance.

Sa valeur est d'environ 20 m pour les distances de tir voisines de 5 000 m.

La graduation en degrés et quarts de degré pourrait être avantageusement remplacée par une graduation en quarts de grade; l'écart résultant d'une erreur d'une division serait alors $\frac{\pi D}{800}$; de plus, en échelonnant sur le graphique les directions de 50 en 50, la lecture d'un nombre quelconque tel que 255 serait plus commode.

On fera bien de recommander au chef de pièce de tracer effectivement les positions du navire avec la pointe de son crayon; la marche du navire se trouvera ainsi représentée sur le graphique et les lectures en seront rendues sensiblement plus rapides.

Les graduations étant tracées dans le sens des aiguilles d'une montre, pour un observatoire placé en arrière et à droite de la batterie, tous les points de la mer qui sont à droite de la ligne OP nécessitent une correction additive. S'il peut arriver que le navire passe à gauche de cette ligne, il sera nécessaire de construire sur le graphique les cercles d'égale correction soustractive qui seront symétriques des premiers par rapport à OP; on n'en tracera naturellement que la partie contenue dans le champ de tir.

L'ensemble des opérations préliminaires, telles que mise en station de la planchette, préparation des graduations, réglage de leur parallélisme et construction des 4 graphiques nécessaires aux 4 pièces, ne nécessite certainement pas plus d'une journée; d'ailleurs les graduations pourraient être faites à l'avance et les graphiques préparés aussi par la construction des cercles des portées

et des droites de direction ; on n'aurait plus dès lors qu'à tracer les cercles d'égale correction après avoir déterminé sur le terrain la direction et la longueur OP. Encore peut-on préparer à l'avance le calcul de ces cercles par la formule $\frac{OP}{2}$ tg α.

L'organisation proposée ici n'échappe pas aux deux reproches suivants :

1° Avec une alidade quelconque, le commandant de la batterie est obligé de faire lui-même par soustraction ou addition les corrections initiales et méthodiques pour le réglage en direction.

2° Le chef de pièce est obligé de faire lui-même par addition ou soustraction les corrections de convergence.

Pour remédier à ces inconvénients, il suffirait de doter les batteries d'une alidade à œilleton mobile, et de remplacer dans les affûts les index verticaux par des index mobiles sur planchettes graduées.

Mais on n'a pas eu pour but ici de proposer une organisation définitive nécessitant des modifications au matériel et des constructions d'appareils nouveaux. On a simplement eu en vue d'appeler l'attention sur un procédé, qui avec le matériel actuel permet d'organiser un tir indirect de côte dans des conditions déjà fort satisfaisantes de rapidité et d'exactitude.

GABEAUD,
Lieutenant d'artillerie.

UNIFICATION

DES

MESURES INDUSTRIELLES

[*Suite* (1).]

ÉTUDE DU COMPARATEUR. — ERREURS ACCIDENTELLES ET ERREURS SYSTÉMATIQUES

Nous avons supposé jusqu'ici : 1° que le fonctionnement de l'appareil était régulier et ne subissait que des variations progressives ; 2° que les deux règles se trouvaient exactement dans les mêmes conditions ; 3° qu'étant géométriquement et physiquement identiques, elles étaient soumises à des déformations thermiques et élastiques rigoureusement égales.

Nous nous proposons maintenant d'examiner l'importance des différentes erreurs qu'on est exposé à commettre, quand il n'en est pas tout à fait ainsi, et d'indiquer les méthodes employées pour en atténuer les effets.

Rappelons tout d'abord qu'une irrégularité dans le fonctionnement du comparateur donne lieu à des erreurs accidentelles positives ou négatives, ayant pour conséquence un écart variable des pointés par rapport à leur courbe moyenne.

D'un autre côté, les différences qui peuvent exister entre les deux règles, comme forme et comme propriétés physiques, sont causes d'erreurs systématiques, qui modi-

(1) Voir *Revue d'artillerie*, juillet 1895, t. 46, p. 337.

fient l'allure des courbes sans influer sur leur régularité, et dont il est possible de trouver la loi, en fonction des conditions dans lesquelles la mesure est effectuée.

L'appareil jouit ainsi de la propriété de mettre en évidence les erreurs accidentelles, et de les isoler des erreurs systématiques, qu'il devient dès lors facile d'étudier et de corriger par une réduction convenable des observations.

Erreurs accidentelles. — Ces erreurs proviennent, soit de variations dans la vitesse du moteur, soit d'une transmission défectueuse de cette vitesse, soit d'une mauvaise position des règles, soit enfin de l'état d'entretien des organes essentiels du comparateur.

Vitesse du moteur. — Nous considérons comme absolument indispensable de proscrire l'emploi, comme source d'électricité, d'une génératrice, dont le voltage aurait le plus souvent des variations périodiques, en rapport avec le mouvement alternatif du piston de la machine employée.

On doit exclusivement recourir à une batterie d'accumulateurs de 40 éléments environ, de grande capacité, avec interposition d'un rhéostat permettant de régler le courant.

La dynamo est sujette à subir des changements de régime, qui peuvent, ou bien avoir un caractère périodique, ou se produire sans suivre aucune loi, par à-coups successifs, chaque vitesse durant plus ou moins longtemps.

On se trouve, en particulier, dans le premier cas, quand l'arbre de la dynamo a un jeu longitudinal permettant à l'anneau d'avoir un mouvement latéral de va-et-vient.

Le second cas correspond soit à des contacts défectueux, dont la nature est modifiée par diverses influences, notamment par les vibrations extérieures et la chaleur, soit à des courts circuits subits entre les plaques des éléments de la batterie d'accumulateurs, soit encore à l'utilisation simultanée du courant pour plusieurs réceptrices.

Dans ces divers cas, la position à laquelle s'arrête l'aiguille de marquage dépend de la vitesse dont le poids de mesure est animé, au moment où le piston de la poupée fixe arrive au contact de la règle. Si donc la période est courte, et que les pointés consécutifs correspondent, l'un au maximum, l'autre au minimum de la vitesse du moment, ou seulement à des régimes différents, l'intervalle des deux courbes augmente ou diminue.

Des expériences ont été faites en donnant au poids les vitesses extrêmes, qui paraissent ne pas devoir être dépassées dans la pratique, un demi-tour et 3 tours par minute; on a trouvé que l'écart entre les pointés pouvait dans ces conditions s'élever à 5 microns.

Il importe par suite d'affecter à chaque comparateur un courant spécial, et d'en contrôler la régularité, par exemple avec un voltmètre.

Organes de transmission. — On est exposé à avoir des glissements dans les diverses courroies de transmission faisant partie de l'appareil de réduction de vitesse, surtout après un fonctionnement de quelque durée. Afin qu'on puisse remédier à ces glissements, les différentes poulies de l'équipage sont montées sur des supports à coulisse, qu'on est ainsi libre de déplacer jusqu'à ce qu'on ait obtenu la tension convenable.

Les agrafes des courroies sont aussi une cause de ralentissement momentané de la vitesse, au moment où elles passent sur la gorge des poulies correspondantes, et cet effet est marqué surtout pour les courroies de petit développement; on doit donc se servir d'agrafes très réduites et très souples, ou même coller simplement les courroies.

Position défectueuse des règles. — La régularité des pointés suppose la réalisation de cette condition géométrique que les différents contacts des touches aient lieu sensiblement aux mêmes points, quand les règles, après avoir été enle-

vées, sont ramenées ensuite automatiquement entre les pistons des deux poupées.

Cette condition, pour être satisfaite, exige que chaque règle se trouve entièrement libre, au moment où elle est abandonnée par les supports de l'appareil d'alternance; quand il n'en est pas ainsi, au contraire, on est exposé à mesurer les règles entre des points de leurs surfaces terminales très distants les uns des autres. Il est facile de s'assurer que la position des règles est satisfaisante, en vérifiant qu'une action exercée à la main sur les pinces d'appui reste sans influence aucune sur les supports.

État d'entretien du comparateur et des règles. — Malgré les précautions les plus minutieuses, il s'introduit toujours des matières étrangères dans l'écrou d'une vis, quand celle-ci manœuvre souvent. On est donc exposé à avoir entre la vis et son écrou des grains de poussière, qui font varier les frottements et produisent des à-coups dans le mouvement de descente du poids.

Les extrémités des règles peuvent de leur côté être recouvertes d'éléments parasites, sur lesquels les pistons viennent porter, en changeant d'ailleurs chaque fois leur position.

Il y a lieu de tenir compte également de ce que la tête sphérique trempée, qui termine la vis à l'intérieur de son manchon-écrou, finit par creuser une cuvette sur la tranche plane correspondante du piston; il est rare que cette cuvette soit parfaitement régulière, et elle présente le plus souvent une succession de saillies et de dépressions, d'autant plus accusées que le métal est moins homogène.

La vis tourne alors par saccades, ce dont l'opérateur s'aperçoit aisément au mouvement irrégulier des aiguilles, sans qu'il ait même besoin d'examiner la feuille de l'enregistreur.

Quand il en est ainsi, il convient d'affranchir la face terminale du piston et de la polir à nouveau.

Un défaut de rigidité dans la liaison de l'about terminal avec la règle entraîne un déplacement relatif des deux pièces, sous l'influence de la mise en place, surtout si elle est quelque peu brusquée; on se prémunit contre cette cause d'erreur en ne laissant l'échange des règles s'opérer que lentement et progressivement, après avoir préalablement vérifié l'invariabilité complète des joints extrêmes de chacune d'elles.

Il est clair enfin que le comparateur, pour donner des pointés réguliers, doit être tenu avec le plus grand soin à l'abri des trépidations. Il importe notamment qu'il soit éloigné de tout sol pavé, sur lequel des voitures auraient à circuler pendant les opérations.

On doit s'attacher également à ménager sur les côtés de l'instrument des dégagements assez spacieux pour qu'aucun choc fortuit ne soit à craindre, quand les opérateurs se déplacent autour de lui.

Erreurs systématiques. — Les erreurs systématiques les plus importantes proviennent de différences entre les règles à comparer comme coefficient de dilatation, comme module d'élasticité, et comme rayon de courbure des extrémités.

Si l'on appelle L_n° la longueur d'une règle sous pression nulle, et à la température normale n choisie pour la définition des étalons, la longueur mesurée au moyen du comparateur à la température t et sous pression Π sera

$$L_t^\Pi = L_n^\circ + \alpha (t - n) L_n^\circ - f(\rho, \Pi)$$

α étant le coefficient de dilatation du métal, ρ le rayon de courbure de l'extrémité.

Pour la seconde règle on aura de même, avec un coefficient de dilatation β et un rayon ρ',

$$l_t^{\Pi'} = l_n^\circ + \beta (t - n) l_n^\circ - f(\rho', \Pi')$$

relation à laquelle on peut encore substituer, sans erreur sensible,

$$l_t^{\Pi'} = l_n^\circ + \beta(t-n)\,L_n^\circ - f(\rho', \Pi')$$

en raison du faible écart existant entre L_n° et l_n°, et par suite la différence actuelle des deux règles $L_t^\Pi - l_t^{\Pi'}$ ne sera égale à leur différence absolue $L_n^\circ - l_n^\circ$ que si l'on a $\alpha = \beta$, $\rho = \rho'$, $\Pi = \Pi'$, comme on l'a admis dans l'établissement des formules relatives aux comparaisons.

Nous allons examiner successivement l'influence de la variation de chacun de ces facteurs sur les résultats.

Erreurs dues à une différence dans la dilatation des règles. — Il y a lieu de tenir compte de la nature du métal de chacune des règles, de l'état de sa surface, et enfin de la température à laquelle elle se trouve portée au début de l'opération.

Influence de l'inégalité des coefficients de dilatation. — Quand la déformation élastique des deux règles à comparer est la même ($\rho = \rho'$, $\Pi = \Pi'$), leurs longueurs, quand la température passe de n° à t°, sont, pour la première :

$$L_t = L_n + \alpha L_n (t-n),$$

et pour la seconde :

$$l_t = l_n + \beta L_n (t-n),$$

d'où

$$L_t - l_t = L_n - l_n + (\alpha - \beta) L_n (t-n).$$

Pour que la différence $L_t - l_t$ représente également la différence de longueur des règles à n° sans correction, il faut, ou bien que la comparaison ait lieu à la température de n°, ou bien que α soit exactement égal à β.

La première condition est difficile à remplir; le but qu'on se propose avec le comparateur est d'ailleurs d'effectuer des mesures d'atelier, c'est-à-dire sans avoir à considérer la valeur absolue de la température.

Il faut donc s'en tenir à la seconde condition, en cher-

chant la tolérance qu'on peut admettre dans l'égalité des coefficients de dilatation, pour que l'intervalle des courbes ne cesse pas d'être sensiblement constant.

Considérons une règle de 1 000 mm, et supposons les coefficients de dilatation des deux règles différents de 0,000 001, c'est-à-dire du dixième de la valeur de l'un d'eux, ce qui arrive pratiquement pour le même métal suivant sa préparation et son traitement métallurgique[1].

On aura

$$L_t - l_t - (L_n - l_n) = 1\,000 \text{ mm} \times 0{,}000001 \times (t - n)$$
$$= 0^{mm}{,}001 \times (t - n).$$

Si on choisit, comme température normale n, la température zéro, ainsi qu'on l'a fait jusqu'ici, et si l'opération de comparaison est effectuée à 20°, on aura pour la variation de l'intervalle

$$0^{mm}{,}001 \times 20 = 0^{mm}{,}02$$

et, par suite, l'erreur commise sera considérable.

Si au contraire n est pris égal à la température moyenne des ateliers et laboratoires, soit à 15°, $(t - n)$ aura une valeur moindre, qui ne pourra guère dépasser 5°, et l'on obtiendra pour l'écart dont il s'agit

$$0^{mm}{,}001 \times 5 = 0^{mm}{,}005.$$

Dans ce cas plus favorable que le précédent, l'erreur à craindre sera encore de 5 microns.

On doit tirer de ce qui précède les deux conséquences suivantes :

1° En raison de l'importance dominante du coefficient de dilatation, il faut se placer dans les conditions de la moindre différence de ce facteur pour les deux règles, et

[1] Les expériences de M. Fizeau ont montré que les différentes méthodes de travailler les métaux ont une influence notable sur la dilatation.

Le laminage peut augmenter le coefficient de dilatation, mais un recuit au rouge vif, prolongé pendant deux heures, détruit en partie l'effet du laminage.

il est d'une extrême importance de n'employer que des règles presque identiques à cet égard ;

2° En tout cas, afin de réduire au minimum l'influence d'une dilatation inégale des deux règles, il faut faire choix d'une température habituellement réalisable dans les conditions ordinaires du travail de l'industrie et, par cela même, plus rapprochée de celles dans lesquelles s'opèrent les mesures de précision. Il convient par suite d'adopter comme température normale celle de 15° qui se trouve à peu près entre les limites ordinaires de la température d'un atelier en activité, dans toutes les saisons et dans tous les pays.

C'est d'ailleurs une proposition qui a été déjà soumise à la Commission internationale du Mètre par un de ses membres les plus compétents, le général suédois de Wrède, et, s'il ne lui a pas été donné suite, c'est surtout en raison de l'impossibilité où l'on se trouvait alors de reproduire d'une manière certaine une température non définie par un phénomène physique.

Dans l'état actuel de la science et particulièrement grâce aux progrès réalisés par le Bureau international dans la construction des thermomètres, il n'en est plus de même, et la température de 15° doit être considérée comme étant aussi bien connue que celle de la glace fondante.

Il va sans dire que la proposition qui précède s'applique uniquement à la fixation de l'équation des règles métrologiques ; la science a tout intérêt de son côté à conserver le zéro, qui sert déjà de point de départ pour un grand nombre de lois physiques et qui est fondé sur une base scientifique.

La grande Commission chargée par la loi du 18 germinal an III (7 avril 1795) de l'exécution des étalons prototypes des poids et mesures[1] a émis la même opinion pour

[1] Les membres français de cette Commission étaient : Berthollet, Borda, Brisson, Coulomb, Delambre, Haüy, Lagrange, Laplace, Méchain, Monge, Prony, Vandermonde.

l'étalonnage des « mètres destinés aux usages de la Société ».

On lit en effet dans le rapport fait en son nom à l'Académie des sciences par le savant hollandais Van Swinden, le 29 prairial an VII (17 juin 1798) :

« Puisqu'aucun métal ne conserve constamment la « même longueur et que divers métaux éprouvent des « changements différents par les mêmes variations de tem- « pérature, il conviendrait de faire les étalonnages, au « dixième ou au quinzième degré du thermomètre centi- « grade, puisqu'alors une variation de dix degrés dans la « température, variation que produit ou le froid à peu près « glacial ou un assez grand degré de chaleur, ne ferait « différer entre eux des mètres faits de différents métaux « que de 3/100 de millimètre s'ils sont, l'un de fer, l'autre « de platine, et de 6/100 de millimètre, s'ils sont de laiton « et de fer; à quoi nous croyons devoir ajouter que le « mètre provisoire[1], qui est fait en laiton, a été déter- « miné pour la température de 10° du thermomètre centi- « grade. »

Remarquons que la sensibilité dont jouit le comparateur permet de vérifier, avec une extrême rigueur, l'égalité des dilatations des deux règles; si l'on vient à faire varier, en effet, dans de larges limites, la température dans l'intérieur du comparateur, les deux courbes doivent conserver leur intervalle primitif, quelle que soit la valeur absolue de la température.

En résumé, l'intervalle des courbes obtenues avec deux règles simples formées de métaux différents varie avec la température, et la plus grande cause d'erreur de la comparaison de deux règles provient ainsi de la différence des

---

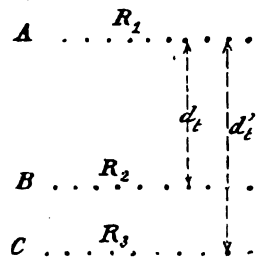
[1] La Convention avait décrété en 1795 qu'en attendant la fin des opérations géodésiques en cours, il serait fait un mètre provisoire, dont la longueur serait fixée, d'après l'ancienne mesure de la méridienne de France faite par l'Académie des sciences, c'est-à-dire avec la toise de l'Académie.

dilatations des métaux employés pour la construction des deux règles à comparer.

Application à la détermination des coefficients de dilatation. — Il en résulte d'ailleurs que l'on peut être amené à déterminer le coefficient de dilatation des règles employées, en vue de faire la réduction des observations à la température normale d'étalonnage.

Il paraît intéressant de montrer comment le comparateur permet de procéder à cette détermination dans les conditions ordinaires de son emploi.

Soient A et B les deux paliers correspondant aux deux règles R_1 et R_2 à une température quelconque t, et soit d_t l'intervalle de ces paliers. On a $L_A = L_B + d_t$, pour la température t (fig. 1).



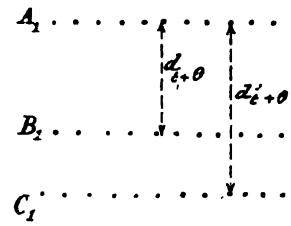


Fig. 1.

Élevons la température de θ.

Si le banc ne subissait pas lui-même l'influence de l'élévation de température, les variations des deux paliers seraient dans le rapport des coefficients de dilatation des métaux employés, et l'on aurait $\frac{AA_1}{BB_1} = \frac{\alpha}{\beta}$.

Mais on peut se passer de cette hypothèse.

En effet les paliers A_1 et B_1 donnent $L_{A_1} - L_{B_1} = d_{t+\theta}$.

Ces deux équations de condition fournissent par différence

$$L_{A_1} - L_A - (L_{B_1} - L_B) = d_{t+\theta} - d_t$$

ou

$$\frac{L_{A_1} - L_A}{L_A \theta} - \frac{L_{B_1} - L_B}{L_A \theta} = \frac{d_{t+\theta} - d_t}{L_A \theta}$$

c'est-à-dire

$$\alpha - \beta = \frac{d_{t+\theta} - d_t}{L_A \theta}$$

en remarquant qu'on ne commet pas d'erreur sensible en substituant dans le second terme L_B à L_A.

En associant avec les deux règles R_1 et R_2 une troisième règle R_3 de coefficient de dilatation γ, on aura de même

$$\alpha - \gamma = \frac{d'_{t+\theta} - d'_t}{L_A \theta}$$

et par quotient

$$\frac{\alpha - \beta}{\alpha - \gamma} = \frac{d_{t+\theta} - d_t}{d'_{t+\theta} - d'_t}.$$

Il en résulte que, connaissant les deux coefficients de dilatation β, γ, on peut déterminer la constante α pour un métal quelconque, sans avoir à se préoccuper de la valeur absolue de la température, ni des mouvements de dilatation ou de contraction du banc.

La seule condition à remplir, à cet effet, est de comparer les règles $R_1 R_2 R_3$, en les plaçant successivement entre les pistons du comparateur, et en n'utilisant que les paliers horizontaux nettement accusés des courbes.

C'est ainsi qu'on a constaté, en particulier, qu'un acier contenant 25 p. 100 de nickel a un coefficient de dilatation de 0,000 018 environ tandis que celui de l'acier ordinaire est de 0,0000107.

Équation relative, à température normale, de deux règles formées de métaux différents. — Soit L_n la longueur de l'une des règles, qui sera l'étalon par exemple, à la température normale.

Soit L'_n la longueur de la règle à déterminer, à la même température.

A t on aura

$$L_t = L_n + \alpha (t - n)$$
$$L'_t = L'_n + \beta (t - n)$$

et par différence

$$d_t = x_n + (\alpha - \beta)(t - n)$$

en représentant par d_t la lecture faite sur l'enregistreur, et par x_n la différence des deux règles à la température normale.

A une autre température t_1, on aura

$$d_{t_1} = x_n + (\alpha - \beta)(t_1 - n),$$

d'où

$$x_n = \frac{(t_1 - n)\, d_t - (t - n)\, d_{t_1}}{t_1 - t}.$$

Cette relation, on doit le remarquer, est indépendante de la valeur absolue de la division du thermomètre, et on n'a besoin, pour l'obtenir, que d'avoir un tube bien calibré.

Quand les deux coefficients de dilatation α et β sont égaux, on a $x_n = d_t$, d_t étant alors constant.

La même opération donnera β en fonction de α qui, ayant été déterminé pour les étalons, lors de leur constitution, est une quantité connue.

$$\alpha - \beta = \frac{d_{t_1} - d_t}{t_1 - t},$$

$$\beta = \alpha + \frac{d_t - d_{t_1}}{t_1 - t}.$$

Si l'on revient à l'équation

$$d_t = x_n + (\alpha - \beta)(t - n),$$

on peut en tirer

$$t = n + \frac{d_t - x_n}{\alpha - \beta}.$$

Il en résulte que si l'on connaît α, β et x_n, l'observation de d_t donne la valeur de la température.

Le comparateur fonctionne alors comme le thermomètre bi-métallique de Borda, seul usité, comme on le sait, pour les mesures des bases géodésiques.

Il semble même qu'on pourrait constituer un thermomètre enregistreur simple et peu coûteux fondé sur le principe du comparateur, et utilisant la différence de dilatation de deux métaux.

Pour ces différentes opérations, il est nécessaire de maintenir l'invariabilité de la température à quelques dixièmes de degré près, pendant un temps assez long, de manière à faire disparaître toute incertitude sérieuse quant à l'identité de l'état thermique des deux règles et du milieu dans lequel elles se trouvent pendant l'inscription d'une série d'observations.

La vitrine contribue à produire dans l'intérieur du comparateur un état d'équilibre qui n'est pas affecté sensiblement par les variations de la température extérieure, quand ces variations sont elles-mêmes peu accusées.

Pour obtenir une constance satisfaisante, il convient en outre de soustraire en permanence l'instrument à l'influence des variations calorifiques de l'extérieur, et en particulier à l'action directe des rayons solaires.

De plus, il peut y avoir intérêt à employer un agitateur actionné par le moteur, pour réaliser une uniformisation complète de la température dans les différentes régions du comparateur.

Inégalité de température des règles. — Quand les deux règles se trouvent à des températures inégales, l'une d'elles au moins étant plus chaude ou plus froide que le milieu ambiant, il se produit une modification momentanée de l'intervalle de leurs courbes qui cessent d'être équidistantes dans toutes leurs parties ; c'est ce qui se produit notamment quand les règles sont frappées d'une manière différente par les rayons d'une source de chaleur, ou quand on vient à les toucher.

La figure 2 représente les particularités observées avec deux règles de 500 mm qui ont été réchauffées à la main, l'une après l'autre, la plus petite à l'instant α, la plus grande à l'instant β.

On voit que, dans chacun de ces cas, l'intervalle des courbes est devenu variable pendant le refroidissement des règles, mais qu'il a repris au bout d'un certain temps

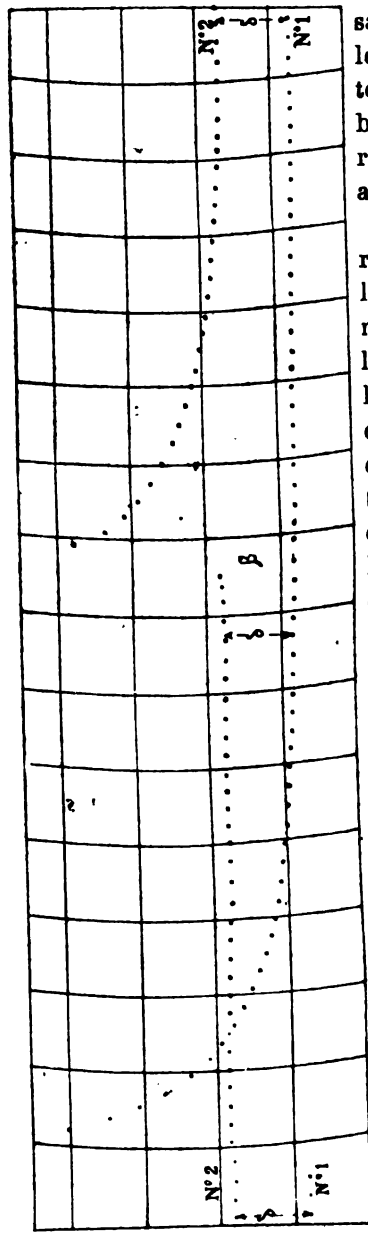


Fig. 2.

sa valeur primitive δ, quand les règles sont revenues à la température du milieu ambiant ; il est à noter que les règles se sont trouvées égales au moment γ.

On sait que la vitesse du refroidissement, c'est-à-dire le rapport entre un abaissement infiniment petit dT de la température du corps, et le temps dt pendant lequel cet abaissement s'effectue, est, d'après la loi de Newton, proportionnelle à l'excès de la température T de la règle sur la température θ du milieu, quand cet excès est faible.

On a donc

$$(1) \quad V = \frac{dT}{dt} = K(T - \theta),$$

K dépendant du pouvoir émissif du corps et de la nature du milieu ambiant.

Si l'on appelle L la longueur de la règle A quand elle est à la température θ de l'extérieur, sa variation de longueur quand elle passe à la température T est

$$\lambda = (T - \theta)\alpha L,$$

α étant le coefficient de dilatation du métal.

D'autre part, quand la

température de la règle varie de dT, la longueur λ varie de $d\lambda = dT.\alpha.L$.

En remplaçant dans (1) T, θ et dT par leurs valeurs, on a

$$\frac{d\lambda}{\alpha.L.dt} = K\frac{\lambda}{\alpha.L}$$

ou

$$\frac{d\lambda}{dt} = K.\lambda.$$

Construisons avec la courbe à ordonnées curvilignes de la feuille de l'enregistreur la courbe à ordonnées rectilignes donnant les longueurs de la règle en fonction du

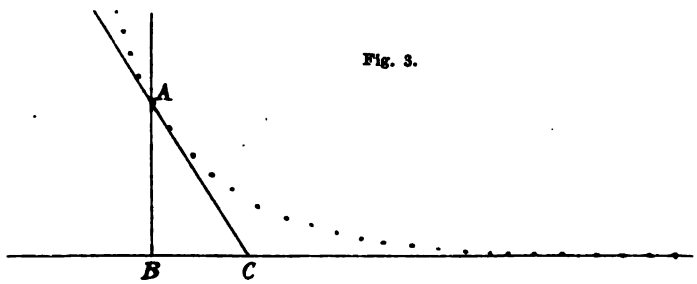


Fig. 3.

temps; il résulte de la formule précédente que, si l'on mène la tangente AC en un point quelconque A, on doit avoir $BC = \frac{1}{K}$ (fig. 3).

C'est le résultat qu'on obtient effectivement avec le comparateur, qui manifeste ainsi sa haute précision, en donnant en même temps un procédé des plus simples pour l'étude d'une loi importante de la Physique.

Si l'on considère la courbe donnée par le réchauffement d'une règle primitivement à température plus basse que le milieu ambiant, cette courbe présente le même caractère que la courbe de refroidissement et BC est également constant (fig. 4).

Remarquons que si l'on dispose d'une partie seulement AM d'une courbe de réchauffement ou de refroidissement

on peut déterminer le palier BB correspondant à la lon-

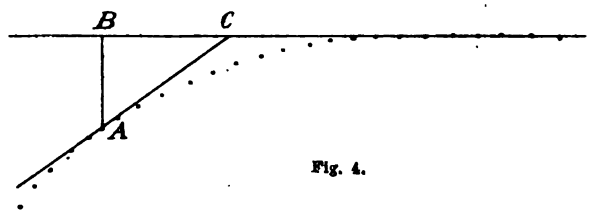


Fig. 4.

gueur de la règle, quand elle est à la température du milieu ambiant (fig. 5).

Il suffit en effet de tracer la droite horizontale PD de

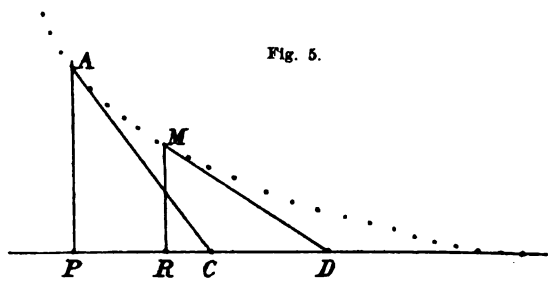


Fig. 5.

manière que les portions PC et RD comprises entre les tangentes et les ordonnées en A et M soient égales.

Mais PC étant égal à RD, il en résulte que PR et CD sont aussi égaux c'est-à-dire que CD est égal à la distance horizontale comprise entre les deux points A et M, qui est une quantité connue.

Dans ces différents cas, on constate que de deux règles de même métal, l'une pleine, l'autre tubulaire, c'est la seconde qui se met le plus rapidement en équilibre de température avec le milieu ambiant ; c'est en partie à cause de cet avantage, que la forme creuse a été plusieurs fois proposée pour les règles étalons.

D'une manière générale, il est rare que deux règles donnent immédiatement un intervalle constant, surtout si elles ont été prises dans des endroits différents ; mais

l'écart de leurs courbes diminue rapidement, quand la différence de température est faible et c'est après quelques pointés seulement qu'on obtient l'équidistance ; dans tous les cas, le comparateur permet de reconnaître les différences momentanées de température des deux jauges et leur comparaison ne doit être considérée comme donnant des résultats définitifs que lorsque les deux courbes obtenues sont parallèles.

Influence de l'état physique de la surface des règles. — Les considérations qui précèdent s'appliquent au cas où on laisse l'équilibre thermique s'établir dans le comparateur, en effectuant ainsi toutes les mesures à la même température pour les règles et pour le milieu ambiant.

S'il n'en est pas ainsi, l'examen des courbes obtenues pendant l'équilibre mobile de température montre qu'avec des métaux identiques pour les deux règles, l'intervalle des courbes varie avec la température, quand leurs surfaces sont préparées différemment. La raison en est que la température momentanée des règles dépend de leur pouvoir absorbant et de leur pouvoir émissif.

C'est ce que l'on observe notamment en employant des règles égales de même métal (fig. 6) :

1° polies de la même manière toutes les deux ;

2° l'une polie, l'autre recouverte de noir de fumée ;

3° toutes deux recouvertes de noir de fumée.

Les tracés (1) (2) (3) donnent les courbes correspondant à ces divers cas.

Si, de plus, les règles sont formées de métaux différents, on doit tenir compte de leur poids et de leur mode de construction.

Application à la détermination des pouvoirs absorbant et émissif. — Remarquons à ce sujet que le comparateur donne un moyen facile d'étudier l'influence de l'état physique de la surface des corps sur les pouvoirs absorbant et émissif.

Soient en effet deux règles de métal identique, et de même poids, ayant α comme coefficient de dilatation, et C comme chaleur spécifique, avec des surfaces préparées

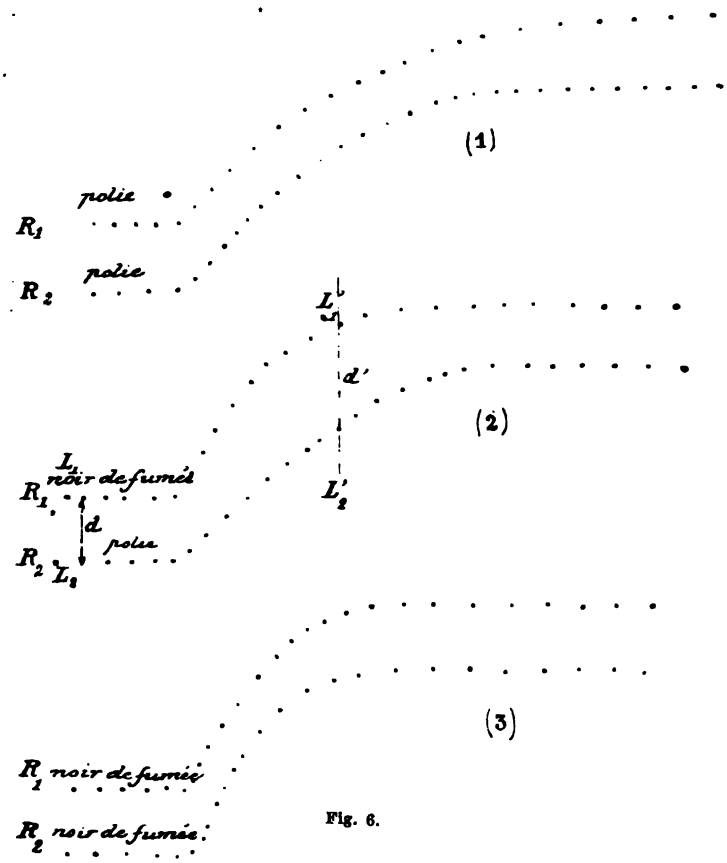


Fig. 6.

différemment ; on a $L_1 - L_2 = d$, à température stationnaire ; sous l'influence de la source de chaleur, on obtient les courbes L'_1 L'_2 et, à un moment donné, on a l'équation de condition

$$L'_1 - L'_2 = d' ;$$

donc, par différence, on obtient

$$L_1 - L'_1 - (L_2 - L'_2) = d - d'.$$

Soient θ, θ' les températures actuelles des deux règles.

On peut donc écrire

$$L_1 - L'_1 = \alpha\theta \quad \text{et} \quad L_2 - L'_2 = \alpha\theta'$$

et

$$\theta - \theta' = \frac{d - d'}{\alpha};$$

or, la quantité de chaleur nécessaire pour élever L à θ^o est

$$Q = P \times C \times \theta,$$

P étant le poids de la règle ; de même pour la règle L_1, on a

$$Q' = P \times C \times \theta',$$

et, par différence, on obtient

$$Q - Q' = \frac{P \times C}{\alpha} \times (d - d').$$

On a donc la différence des quantités de chaleur absorbées par les deux règles.

Le pouvoir absorbant ou émissif Π de la règle R_1 est $\frac{Q}{Q_1}$, Q_1 étant la quantité de chaleur incidente ; le pouvoir absorbant ou émissif Π_1 de la règle R_2 est $\frac{Q'}{Q_1}$.

On a donc

$$\Pi - \Pi_1 = \frac{P \times C}{\alpha} \frac{1}{Q_1} (d - d').$$

De même pour une troisième règle, de même poids et de même métal,

$$\Pi - \Pi'_1 = \frac{P \times C}{\alpha} \frac{1}{Q_1} (d_1 - d'_1)$$

d'où, par quotient,

$$\frac{\Pi - \Pi_1}{\Pi - \Pi'_1} = \frac{d - d'}{d_1 - d'_1}.$$

Par suite, connaissant deux pouvoirs absorbants ou émissifs, on peut déterminer tous les autres sans tenir compte de la variation des éléments du comparateur.

Erreurs dues à une différence dans les déformations élastiques des deux règles. — Les facteurs qu'il y a lieu de considérer à cet égard sont : la forme des surfaces terminales, la nature du métal, et enfin, dans le cas des règles composées, le nombre des éléments de chacune des règles.

De nombreuses expériences ont été faites à ce sujet, en utilisant la précision remarquable dont jouit le comparateur comme élasticimètre, et elles ont conduit à des résultats des plus intéressants, qui trouveront leur place dans l'étude relative à l'élasticité des corps solides que nous publierons à bref délai dans la *Revue d'artillerie,* comme suite aux recherches expérimentales sur les déformations des métaux soumis à des efforts, dont l'exposé touche à sa fin.

Pour l'instant, il paraît suffisant de donner des indications succinctes sur les lois qu'on peut avoir intérêt à connaître pour interpréter les courbes fournies par l'enregistreur dans les comparaisons.

Influence de la valeur du rayon de la sphère terminale. — Quand on considère des règles simples formées de même métal et terminées par des surfaces ayant des rayons de courbure différents, l'intervalle des courbes varie avec la valeur de la pression de mesure.

Le seul moyen d'avoir sans calcul la différence de leur longueur, sous pression nulle, consiste par suite à les terminer par des surfaces identiques, comme nous l'avons supposé.

Toutefois la réduction à zéro est possible, si l'on admet que les déformations élastiques sont sensiblement proportionnelles aux pressions, dans les limites en somme assez restreintes entre lesquelles on se tient.

Soit $L_\Pi - L'_\Pi = d_\Pi$ l'équation de condition sous pression Π.

Doublons le poids de mesure, nous aurons une seconde équation de condition

$$L_{2\Pi} - L'_{2\Pi} = d_{2\Pi}.$$

Par extrapolation, on déduira de ces deux équations de condition

$$L_0 - L'_0 = 2d_{II} - d_{2II}.$$

Influence de la nature du métal. — Si les règles simples sont formées de matières différentes et sont terminées de la même manière, l'intervalle des pointés varie également avec le poids de mesure, et il est alors fonction du coefficient d'élasticité du métal de chacune des deux règles.

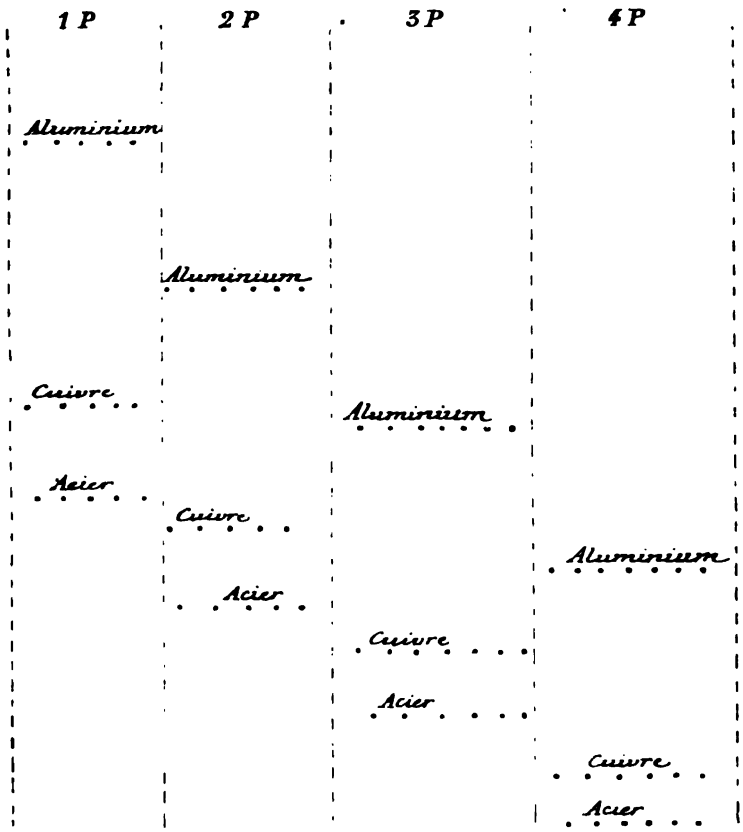


Fig. 7.

On a groupé dans la figure 7 les résultats obtenus avec trois règles, l'une en acier, l'autre en cuivre, et la troi-

sième en aluminium, comparées successivement avec le poids de mesure normal, avec le double, le triple et le quadruple de ce poids.

Il est aisé de voir que, pour chacune des trois règles, la déformation élastique augmente proportionnellement à la pression, mais que le rapport de ces deux facteurs, maximum avec l'aluminium, est minimum pour l'acier.

Il en résulte que, par interpolation, et en partant de la même longueur dans ces trois cas, on peut représenter la loi des déformations, relativement aux pressions de me-

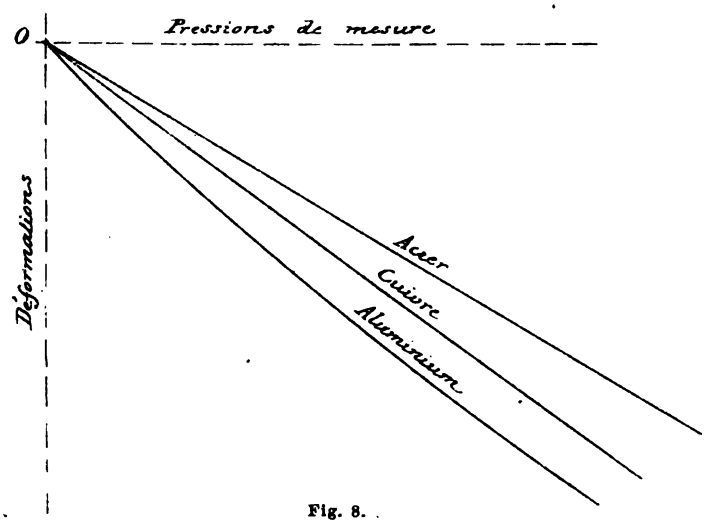


Fig. 8.

sure, par des lignes droites, dont l'inclinaison est une caractéristique de chacun des métaux considérés (fig. 8).

Influence du nombre des éléments des règles composées. — Quand on compare entre elles des règles composées dont les éléments sont de métal identique, on obtient un intervalle indépendant de la pression de mesure, si le nombre d'éléments est le même pour les deux règles, et si en même temps les rayons de courbure sont identiques, ou bien seulement si la moyenne des rayons de courbure est la

même de part et d'autre, ce qui a lieu notamment quand chacun des éléments a un rayon de courbure égal à sa demi-longueur. La déformation élastique totale de chaque règle comprend, en effet, alors la somme des déformations élastiques des surfaces terminales des différents joints, qui sont égales dans le premier cas et se compensent dans le second.

Il est clair que, si l'on avait à faire la comparaison de deux règles formées d'un nombre égal d'éléments avec des rayons de courbure quelconques, on arriverait aisément à faire la réduction des observations par le procédé indiqué pour le premier cas.

Il paraît intéressant de reproduire à ce sujet les remarques que M. Cornu a soumises à l'Académie des sciences en lui présentant le comparateur automatique enregistreur, dont il a bien voulu suivre les études avec l'intérêt qu'il apporte à toutes les recherches nouvelles (1).

« Les mesures obtenues avec ces appareils, étudiés et « construits pour les besoins de l'artillerie, ont conduit à « des conclusions qui dépassent de beaucoup, comme « portée, le but spécial auquel ces appareils sont destinés.

« Parmi les résultats dont la métrologie tire un profit « immédiat, on doit citer celui-ci : la comparaison des « règles à bouts s'effectue au millième de millimètre, « lorsque les deux règles comparées sont faites du même « métal et offrent à peu près la même forme; dans ces « conditions, la différence des longueurs mesurées est « sensiblement indépendante de la pression exercée par « les pièces de contact (appelées palpeurs dans les com- « parateurs de ce genre); mais lorsque les règles sont « constituées par des métaux différents, la mesure diffé- « rentielle dépend dans une proportion considérable de la « pression des palpeurs.

« Cette difficulté, signalée depuis longtemps et évidente

(1) *Comptes rendus de l'Académie des sciences*, séance du 13 mai 1895, t. CXX, p. 1021.

« *à priori*, était restée, comme tant d'objections valables en « théorie, sans base sérieuse pour définir la limite pratique « des erreurs à craindre : le mode d'observation si simple « et si rapide fourni par le comparateur automatique de « M. le commandant Hartmann a permis d'étudier méthodi- « quement cette cause d'erreur et d'en apprécier la gravité.

« Ce résultat, qui donne une infériorité notable à toutes « les mesures absolues faites avec des règles à bouts, jus- « tifie l'exclusion de ce genre de règles pour les mesures « de haute précision, dans tous les cas où la longueur à « mesurer n'est pas déterminée par les surfaces extrêmes « d'un corps solide.

« Il explique certaines divergences singulières recon- « nues dans les anciennes comparaisons de règles étran- « gères (construites en différents métaux) avec les étalons « métriques français en platine, divergence qu'on attri- « buait volontiers aux observateurs dont l'habileté et la « conscience étaient pourtant à l'abri de tout soupçon. On « voit aujourd'hui clairement que ces anomalies sont la « conséquence inévitable de la matière des règles sur « lesquelles l'opération a été effectuée. »

Erreurs dues à l'usure de la vis de mesure. — Le fonctionnement de la vis a pour effet de produire une modification de la valeur absolue du pas, par usure du métal dans le tour employé. Cette modification, qui est d'une extrême lenteur, paraît rester, pendant une période de temps assez longue, dans les limites des erreurs d'observation ; on peut donc arrêter la valeur du pas une fois pour toutes, ou du moins n'en recommencer la détermination qu'à d'assez longs intervalles.

Les erreurs périodiques, c'est-à-dire les inégalités du pas dans le tour de mesure, qui sont très faibles, comme on le verra, au début du fonctionnement de la vis, semblent, de leur côté, s'atténuer encore de plus en plus, avec le nombre des pointés.

Il est à remarquer que cette invariabilité presque absolue du pas de la vis doit être attribuée à la valeur de 1 mm qui lui a été donnée : la vis se trouve en effet avoir ainsi le diamètre relativement considérable de 10 mm, avec un filet de dimensions notables. Sa confection et son rodage se trouvent facilités dans ces conditions, et on peut arriver à des résultats plus précis qu'avec les vis micrométriques des microscopes, dont le pas est d'un dixième de millimètre seulement.

On a l'avantage en outre de n'avoir pas à considérer les erreurs progressives, dont l'étude s'impose avec ces dernières vis, qu'on est obligé d'utiliser dans l'étendue de plus de 10 tours, pour arriver à faire parcourir au réticule un millimètre de la règle.

Ces considérations expliquent comment on est arrivé à la précision du millième de millimètre, sans apporter cependant à la fabrication des vis de mesure des soins spéciaux.

On est fondé, d'ailleurs, à penser que l'on pourrait pousser la précision jusqu'au dix-millième de millimètre et peut-être au delà, si les vis étaient de construction plus soignée.

Quoi qu'il en soit, la précision d'une vis paraît être d'autant plus grande que l'amplitude de son mouvement de mesure est moins grande.

En résumé, d'après l'étude qui précède, le comparateur est un instrument différentiel, dans l'acception la plus complète du mot; il élimine les variations progressives, soit de la température, soit de la pression de mesure, par l'alternance des contacts sur les règles, et il donne, par suite, la différence absolue de ces règles, quand, à tous égards, elles sont de même nature.

De plus, si l'on prend les courbes moyennes d'un nombre assez grand de pointés, on obtient une compensation satisfaisante des erreurs accidentelles, surtout si l'on a soin de laisser de côté les points visiblement anormaux.

Les opérations au moyen desquelles ces résultats sont obtenus présentent, au plus haut point, le caractère d'une extrême simplicité, d'une exactitude élevée et d'une grande rapidité.

L'enregistrement des pointés, en même temps qu'il supprime l'équation personnelle des observateurs, assure un contrôle permanent, qui affirme l'authenticité des mesures annoncées, et en accroît ainsi la valeur.

Ajoutons que le comparateur peut devenir un auxiliaire précieux pour la thermométrie et les études d'élasticité, quand on opère sur des règles de nature différente.

ÉTALONS DIVISIONNAIRES A BOUTS

Le comparateur étant établi pour donner l'équation relative de deux règles différant au plus de 1 millimètre, il est nécessaire de le compléter par une série d'étalons divisionnaires, exactement connus, constituant en quelque sorte des repères métriques, auxquels toutes les longueurs à déterminer devront être ensuite rapportées.

Il est clair que, si l'on disposait d'une série d'étalons croissant de micron en micron, on obtiendrait directement par une simple comparaison l'évaluation d'une règle quelconque à un millième de millimètre près, sans avoir à se préoccuper de la valeur absolue du pas de la vis du comparateur.

La subdivision du mètre ne pouvant être poussée pratiquement jusqu'à cette limite, on s'est arrêté, comme pour les mesures à traits, à une série échelonnée de millimètre en millimètre, dont la gradation satisfait à la double condition d'être appropriée aux dispositions du comparateur, et de réduire le nombre des étalons à un chiffre admissible.

On s'est imposé, par cela même, l'obligation de connaître le pas de la vis pour la mesure des règles ; mais nous verrons que cette détermination est corrélative de celle des étalons divisionnaires, parce que l'avance de la

vis dans le tour choisi pour son emploi est aussi en réalité un étalon, ne se distinguant des autres que par sa définition géométrique.

Nous nous proposons de montrer comment l'on est arrivé à constituer une *Série fondamentale,* dont toutes les autres ont été dérivées par des opérations de comparaison entre les étalons de même valeur nominale.

Nous ferons connaître d'abord les dispositions adoptées pour la construction de ces étalons, et nous exposerons ensuite les méthodes employées pour leur évaluation en fonction du mètre, c'est-à-dire pour leur étalonnage.

Constitution des étalons.

Choix du métal. — Il est indispensable que tous les étalons divisionnaires soient construits aussi rigoureusement que possible avec le même métal, pour éviter les difficultés résultant d'une différence de dilatation.

La Commission internationale du Mètre a posé en principe qu'une matière destinée à la confection d'étalons devait satisfaire aux conditions suivantes :

Être absolument inoxydable, rester insensible à l'action de l'ozone, du soufre, du chlore, etc...

Avoir une dureté assez grande non seulement à sa surface, mais encore dans toute son épaisseur pour n'être déformée en aucune façon par des efforts énergiques et des chocs même violents.

Présenter un état d'équilibre d'une immuabilité complète et n'éprouver, à travers le temps, aucune modification moléculaire sous l'influence des agents extérieurs, chaleur, vibrations, magnétisme, quelles que puissent être l'intensité de leur action et l'amplitude de leurs variations.

Dans cet ordre d'idées, quelques métrologistes sont même allés jusqu'à émettre le *desideratum* que les étalons devaient résister à la température rouge que les incendies peuvent produire, et ne subir, dans ces circonstances

aucune altération ni dans leurs dimensions, ni dans leurs formes.

Abstraction faite de cette dernière condition, dont la réalisation ne présenterait aucun intérêt, deux catégories de corps solides répondent seules à la définition qui précède.

Ce sont, d'une part, les substances cristallisées dans un système régulier, de formation très ancienne, dont les tensions intérieures sont géométriquement distribuées, et d'autre part, pourvu toutefois qu'on les durcisse, ceux des métaux précieux, dont la tendance à cristalliser est extrêmement faible.

C'est pour ces raisons que la Commission internationale a donné la préférence au platine à 10 p. 100 d'iridium pour la confection du Prototype, en admettant également qu'il en serait confectionné des témoins en quartz, de formation plusieurs fois séculaire(1).

Mais si une inaltérabilité absolue doit être considérée comme s'imposant étroitement pour les prototypes fondamentaux, dont l'altération entraînerait la disparition du point de départ du système métrique, elle n'est pas, au même degré, indispensable pour les étalons à bouts, qui ne sont que des instruments dérivés, dont la reconstitution serait possible, en cas d'accident.

Il paraît suffisant que ces étalons ne soient pas détériorés par les seuls agents chimiques et physiques auxquels ils

(1) Au sujet du choix du platine pour le Prototype international, il paraît intéressant de citer l'opinion émise en 1872 par l'astronome anglais bien connu, M. Airy, alors directeur de l'Observatoire de Greenwich, dans une lettre adressée à M. Tresca :

« La vraie raison (de la non-adoption du platine pour la construction « des étalons anglais de longueur) consiste en ce que le platine a été « considéré comme un métal absolument impropre à la confection des « étalons de longueur, en raison de son peu de dureté, de sa flexibilité, « et de sa déformation après la moindre courbure.

« Je considère le platine comme le dernier métal sur lequel le choix « puisse s'arrêter, et je lui préférerais le verre. »

Il convient d'ajouter que, postérieurement, M. Airy, revenant sur sa première opinion, s'est rallié à l'emploi du platine iridié pour la constitution des prototypes internationaux.

sont susceptibles d'être exposés, et encore n'est-il besoin d'en être ainsi que dans les conditions normalement prévues pour leur emploi.

Les étalons étant appelés à être toujours traités avec le plus grand soin, comme des instruments scientifiques de premier ordre, il est certain qu'ils seront maintenus en permanence à la température des appartements habités, entre 10° et 25° par exemple.

On n'a donc à se préoccuper pour eux que de l'effet de variations de température de 10 à 15 degrés au maximum.

Pour la même raison, on peut les regarder comme devant rester presque complètement à l'abri des vibrations dans les enveloppes où ils seront renfermés.

Les chocs accidentels seront également peu à redouter, et le métal pourra sans inconvénient avoir une limite élastique peu élevée.

Dans ces conditions, il devient permis de recourir à un métal usuel, comme l'acier, sous la réserve expresse que, pour assurer d'une manière certaine sa stabilité moléculaire, on réduira au minimum ses tensions intérieures par un recuit convenable, et qu'on exclura soigneusement tout corps, soit écroui, soit trempé, dont les éléments, en état forcé, se déplaceraient les uns par rapport aux autres, sous la moindre influence, par un phénomène analogue à la variation du zéro dans le tube en verre des thermomètres.

Mais si l'on peut ainsi renoncer à la dureté pour l'ensemble même de la règle, il est nécessaire par contre de la conserver sur les extrémités qui sont soumises à l'action des palpeurs; c'est précisément le résultat auquel on arrivera avec l'acier, en soumettant les bouts des étalons à une trempe vive sur une longueur de quelques millimètres seulement.

Enfin le seul agent atmosphérique dont il y ait lieu de craindre les effets sur les règles est l'air humide, et l'expérience montre qu'on obtient une protection efficac

l'acier en donnant aux extrémités trempées un poli spéculaire qui en augmente la dureté superficielle, et en les recouvrant ensuite d'une substance grasse, comme la vaseline.

Disons à ce sujet que les types de tous les instruments vérificateurs confectionnés depuis cinquante ans environ pour les constructions de l'artillerie, dont l'Atelier de précision a le dépôt, sont dans un état de conservation remarquable, sans avoir été l'objet d'autres précautions particulières qu'un léger graissage.

Il paraît même permis de dire que les règles à bouts ont une réelle supériorité, à ce point de vue, sur les règles divisées. Les traits de ce genre de règles constituent en effet des sillons plus ou moins profonds limités par des faces inclinées, raccordées avec le plan général de la règle par des arêtes. Il est clair que ce canal creusé à travers le métal se prête à une attaque plus rapide que la surface terminale, extrêmement bien polie, d'une règle à bouts.

On doit remarquer en outre qu'on n'a pas besoin d'essuyer les extrémités des règles pour les mesurer, la matière grasse, qui s'y trouve, étant expulsée automatiquement par la pression de la vis de mesure, et ne nuisant ainsi en rien à la précision des indications.

Il n'en est pas de même pour les règles divisées, dont les traits ne peuvent pas rester enduits de vaseline, et qui doivent être nettoyées complètement chaque fois qu'on veut les examiner au microscope.

Ce nettoyage exige l'emploi d'une peau pour un métal comme l'acier, qu'on ne peut pas laver dans un bain étendu d'acide chlorhydrique, comme on le fait pour le platine. Quelque soin que l'on prenne, le frottement de cette peau est de nature à amener une altération des bords des traits, et on ne saurait par suite compter sur la permanence des valeurs des intervalles.

Ces diverses considérations nous ont conduit à adopter, comme métal des étalons de la série fondamentale, un

acier ayant, avant trempe, 60 kg de limite élastique, 100 kg de résistance à la rupture avec 5 p. 100 d'allongement, et atteignant, par la trempe à l'eau, une limite élastique de 100 kg (1).

Nous avons d'ailleurs admis que le corps des étalons serait constitué par de l'acier recuit, et que les extrémités seules seraient trempées.

Faisons remarquer en terminant que l'emploi de l'acier présente de sérieux avantages pour le transport de la précision du comparateur aux mesures de l'industrie, puisque la plupart des objets, étant en acier, auront la même dilatation que les étalons servant à les déterminer.

Mode de construction des règles. — Il est nécessaire de donner aux étalons la forme la plus propre à assurer, dans les opérations métrologiques auxquelles ils sont destinés, le plus haut degré de précision.

La définition de la longueur d'une règle à bouts comporte des causes d'erreurs multiples quand elle est limitée par des portions planes, même extrêmement polies.

Il est difficile de réaliser, dans la confection de ces surfaces, une planimétrie et un parallélisme assez parfaits pour que l'épaisseur soit rigoureusement constante, et, par suite, la règle présente des longueurs différentes suivant les points entre lesquels la mesure est effectuée. On est conduit à convenir, dans ce cas, que la longueur de la

(1) Nous avons pensé tout d'abord qu'il serait possible d'employer un acier à haute teneur en nickel (25 p. 100), qui jouit de la propriété très précieuse d'être pratiquement inoxydable, et qui présente en outre l'avantage de s'écrouir superficiellement en élevant sa limite d'élasticité à environ 70 kg par millimètre carré.

Nous avons dû toutefois renoncer à l'emploi de ce métal par suite de la valeur particulière de son coefficient de dilatation, qui est notablement supérieur à celui de l'acier ordinaire, comme nous l'avons dit précédemment.

Ajoutons qu'il paraît résulter de diverses recherches dont l'acier-nickel a été l'objet, notamment en Angleterre, que son équilibre moléculaire est très instable et que particulièrement le coefficient de dilatation peut varier dans de larges limites suivant le traitement auquel on le soumet.

règle est la distance de deux points particuliers définis d'une manière très précise sur les deux faces terminales, de préférence vers leur milieu.

C'est ainsi que la longueur du Mètre des archives est représentée en réalité par l'intervalle des deux points situés en regard des pointes en platine qui ont servi à sa comparaison avec l'Étalon provisoire à traits; et, comme conséquence, on l'a laissé muni en permanence de ces pointes, dans la boîte où il a été déposé après l'opération.

Ces inconvénients n'existent qu'à un degré moindre, d'ordre tout à fait négligeable, si on fait en sorte que les deux surfaces terminales de la règle soient des portions d'une même sphère ayant par conséquent comme rayon la demi-longueur de la règle, en revenant ainsi, après un laps de temps de près d'un siècle, à la forme déjà proposée et employée par Lenoir, au moment de l'adoption du système métrique, mais abandonnée par suite de la difficulté d'obtenir des surfaces sphériques bien exécutées.

Il est facile de voir que si l'on admet que les mesures se feront toujours dans le voisinage de l'axe de la règle, un écart sensible dans les rayons des deux surfaces terminales n'entraîne qu'une faible erreur dans l'évaluation de la longueur.

De même, un défaut de parallélisme des deux plans, avec lesquels se fait le contact, n'influe que peu sur le résultat.

Supposons que le contact se fasse suivant la ligne CD distante de AB de la quantité h (fig. 9).

L'erreur commise δ sera égale à deux fois Ay.

On a d'ailleurs

$$Ay = \frac{AB}{2} - \sqrt{\frac{AB^2}{4} - h^2}.$$

Pour $h = 1$ mm, ce qui constitue un écart inadmissible en pratique, on a $Ay = 0^{mil},01$ et par suite $\delta = 0^{mil},02$.

Pour $h = 0^{mil},1$, écart qu'on peut s'arranger pour ne

pas dépasser, on a $Ay = 0^{mil},0001$ et δ n'atteint que la valeur $0^{mil},0002$, dont il n'y a pas lieu de tenir compte.

Il est à remarquer que si l'on appelle α l'angle des deux plans de contact des palpeurs avec la règle, h est égal à

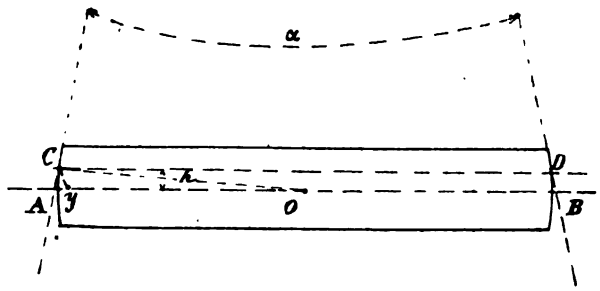


Fig. 9.

$^{mil},5$ pour $\alpha = 1°$ et à $0^{mil},04$ seulement pour $\alpha = 5'$. L'expérience montre qu'il est aisé de vérifier l'angle des faces terminales des pistons avec cette approximation.

Une règle terminée par des bouts sphériques concentriques à son centre jouit donc de la propriété qu'elle n'a pas besoin d'être présentée dans une direction déterminée entre les pistons du comparateur : il suffit, pour obtenir toujours la même indication, de faire en sorte que les deux points de contact se trouvent sensiblement sur un des rayons de la sphère, dans laquelle la règle est, pour ainsi dire, découpée.

Ajoutons que les dépressions qui subsistent sur les surfaces sphériques des extrémités, quel que soit le degré de polissage, ne peuvent pas être assez étendues pour exercer une influence fâcheuse sur la précision des mesures.

La Commission du Mètre a recherché en 1872, avec un microscope grossissant 150 fois, les profondeurs des petites impressions que l'on distingue sur les deux bouts du mètre en platine du Conservatoire et du Prototype des Archives.

On a reconnu que les dénivellations les plus grandes étaient complètement comblées par le moindre objet

microscopique, et on n'a pu reconnaître aucune dépression apparente, qui ne fût entièrement couverte par une écaille de papillon de 5 centièmes de millimètre de largeur. Ces dépressions, qui ne paraissent exister qu'à l'état de traits plus ou moins profonds, sont donc toutes d'une largeur qui les rend absolument inappréciables à tout instrument de contact.

Notons incidemment que, si le procédé des touches n'est pas influencé par la présence de dépressions, il ne saurait en être de même pour le procédé optique, avec lequel l'aspect change, suivant qu'on pointe sur le sommet ou sur le fond des cavités, et dans lequel la mise au point présente par suite des difficultés sérieuses d'appréciation.

En somme, un polissage moyen suffit pour les règles à bouts, et la mesure se fait sur l'enveloppe des rugosités superficielles, qui constitue une surface continue voisine d'une sphère.

Il est vrai que, dans ces conditions, le rayon de courbure ne sera pas le même pour toutes les règles, et que par suite les déformations élastiques causées par la pression auront des valeurs différentes suivant leurs rayons. Mais il n'en résultera aucun inconvénient pour les comparaisons, qui se feront toujours sur des règles de longueur presque égale, ayant par suite sensiblement la même courbure à leurs extrémités.

Nous nous sommes demandé s'il ne convenait pas de choisir pour le corps de la règle la forme tubulaire qui présente de sérieux avantages, en donnant une raideur considérable à la règle avec le minimum de poids. En même temps, la faible épaisseur de l'étalon lui permet de prendre très rapidement la température du milieu ambiant.

Des séries construites de cette manière ont donné d'excellents résultats ; toutefois, il nous a paru nécessaire d'éviter tout assemblage dans des étalons et nous avons préféré, pour cette raison, nous en tenir à des cylindres pleins, dont la confection est en même temps plus aisée.

Vérification des qualités métrologiques des étalons.

Diverses expériences ont été faites pour vérifier que les règles en acier ainsi constituées avaient les qualités requises pour servir d'étalons.

Il a paru surtout important de s'assurer que la dureté superficielle des extrémités était assez grande pour empêcher toute usure, par l'effet des contacts, qui, on l'a vu, se font sans frottement et par simple déplacement longitudinal du piston.

A cet effet, nous avons soumis à une première comparaison deux règles 200 n° 1 et 200 n° 2, qui ont donné l'équation

$$200_1 - 200_2 = 35^{\mu},3.$$

Ayant mis en réserve la règle 200_1, nous avons fait avec la règle 200_2 un très grand nombre d'opérations, à des températures très différentes, en lui faisant subir le maximum de modifications thermiques et mécaniques, que suivant toute probabilité les étalons doivent avoir à supporter.

On a reconnu, il est vrai, que la règle 200_2 était visiblement marquée en son centre après l'opération : mais ces marques sont seulement optiques, et on n'a pu constater, ni par le toucher des ongles, ni par tout autre procédé, la plus minime impression mécanique.

Enfin, nous avons comparé de nouveau les règles 200_1 et 200_2, et nous avons obtenu l'équation relative

$$200_1 - 200_2 = 35^{\mu},6,$$

par suite avec une différence inférieure à un micron par rapport à l'équation primitive. On doit en conclure l'invariabilité absolue des règles, dans les conditions prévues pour l'emploi du comparateur.

Dans le but d'ailleurs de démontrer plus nettement encore le caractère purement élastique de la déformation produite par la pression adoptée, on a opéré, à tem-

ture constante, sur une règle de plomb, comparée avec une règle d'acier. Les courbes sont restées équidistantes, même dans ce cas, ce qui montre que le plomb lui-même n'a pas subi de déformation permanente, malgré la faible valeur de son coefficient d'élasticité.

Il en résulte, non seulement que la pression employée pour les comparaisons n'est pas susceptible de produire une déformation permanente des bouts sphériques des règles, mais aussi que les diverses manipulations, auxquelles elles ont été astreintes au cours de ces comparaisons, n'altèrent pas leur longueur.

Il y a lieu de rappeler à ce sujet que la Section française de la Commission internationale du Mètre a cherché à se rendre compte de l'effet des touches sur les bouts de l'étalon en platine du Conservatoire des Arts et Métiers.

A cet effet, des images photographiques de ces bouts ont été obtenues avec un grossissement de 60 fois en diamètre, et l'on a constaté de cette manière que les traces du travail primitif étaient très apparentes, mais qu'aucune déformation particulière ne distinguait les points sur lesquels s'étaient appuyées les touches des comparateurs, dans l'ensemble des opérations de vérification auxquelles le Mètre avait servi.

Il faut noter également que toutes les expériences du Bureau international ont démontré l'invariabilité parfaite des poids en platine iridié, dont il a eu à s'occuper, bien que ces poids aient subi les divers maniements nécessaires aux opérations de pesée, ainsi que le frottement des pinces et des plateaux.

Les règles de diverses longueurs qu'on peut mettre en place sur le comparateur subissent une flexion par l'effet de la pesanteur. La flèche qu'elles prennent est fonction de leur poids, et on peut craindre qu'elles ne soient pas toutes mesurées dans les mêmes conditions, bien que les contacts aient lieu sur l'axe neutre.

L'expérience montre que l'influence de cette cause

d'erreur n'est pas appréciable : en particulier, on obtient une courbe d'une régularité parfaite avec une règle de 500 mm, en la chargeant une fois sur deux avec un poids de 1 kg en son milieu.

Cette propriété très importante doit être attribuée à la forme sphérique particulière des bouts. L'axe de la règle restant de longueur invariable, tout se passe comme si le centre de la sphère commune aux deux extrémités s'abaissait d'une petite quantité, mais les surfaces extrêmes ne s'éloignent que très peu de leur première position, et les plans tangents verticaux ne subissent par suite qu'un déplacement extrêmement petit.

En somme, les étalons divisionnaires à bouts nous paraissent devoir être constitués par des cylindres pleins en acier, de 12 mm de diamètre, terminés par des bouts sphériques trempés, parfaitement polis, ayant un rayon égal à la demi-longueur de la règle.

De plus, il est utile que les douilles, rapportées sur les extrémités des règles en vue de leur mise en place pour les opérations de mesure, soient laissées en permanence pour assurer la protection des surfaces terminales, au moyen de leurs abouts.

L. Hartmann,
Chef d'escadron d'artillerie.

(*A suivre.*)

RENSEIGNEMENTS DIVERS

Allemagne : Au sujet des récompenses pour le tir (1). — Un ordre impérial du 25 mai 1895 a porté à quatre le nombre des batteries de l'artillerie de campagne allemande qui recevront des récompenses de tir (2).

La Bavière et la Saxe ont suivi l'exemple de l'Allemagne et ont institué des récompenses analogues.

D'après l'*Allgemeine Militär-Zeitung*, les hommes de toutes armes ne portent l'insigne que pendant un an ; les sous-officiers et rengagés le conservent pendant tout le temps qu'ils restent dans le corps.

Également dans un but d'émulation, des récompenses spéciales ont été instituées pour l'exécution du service d'exploration.

Il y a un prix par corps d'armée. Ce prix est décerné par le commandant du corps d'armée à l'officier qui a rempli avec succès une mission déterminée dans les meilleures conditions de rapidité et d'exactitude.

En principe, la mission consiste en une reconnaissance que l'officier doit exécuter jusqu'à 120 ou 150 km de sa garnison.

Le prix est une coupe d'argent ; il n'est attribué que

(1) Voir *Revue d'artillerie*, t. 45, mars 1895, p. 590, et t. 46, avril 1895, p. 110.

(2) D'après l'ordre du 27 janvier 1895, il ne devait y avoir annuellement qu'une récompense unique pour toutes les batteries de l'artillerie de campagne.

pour un an. Pour devenir définitivement possesseur de la coupe, l'officier doit mériter le prix trois ans de suite.

Angleterre : Mesures diverses relatives aux bouches à feu de la marine. — Le rapport du Secrétaire d'État de la marine anglaise, relatif au budget de 1895, contient au point de vue du matériel d'artillerie les renseignements suivants :

Les expériences faites avec les canons *à fils* de 30^{c},5 ont donné d'excellents résultats. Plus long que le canon ordinaire de 30^{c}, le canon *à fils* de ce calibre pèse 47 tonnes au lieu de 67 ; il est, en outre, supérieur à tous égards et notamment plus maniable. Grâce à l'emploi d'appareils spéciaux qui assurent une manœuvre facile et un chargement rapide, ainsi que l'ouverture automatique de la culasse après le départ du coup, on a réussi à augmenter sensiblement la vitesse de tir, qui est d'un coup en une minute et demie.

26 bouches à feu de ce type sont actuellement ou achevées ou en cours de construction. On doit en fabriquer 19 autres, qu'on destine à compléter l'armement des vaisseaux de guerre de la classe du *Majestic*.

L'importance croissante de l'artillerie à tir rapide a motivé aussi quelques résolutions nouvelles.

En premier lieu, il a été décidé que tous les canons de 15^{c} qu'on construirait à l'avenir seraient à tir rapide.

Vers la fin de 1893, on avait entrepris des essais relatifs à la transformation des canons de 10^{c},2, de 12^{c},7 et de 15^{c},2 en canons à tir rapide. Les résultats ayant été satisfaisants, la mesure va être généralisée, afin de transformer l'armement de tous les navires en service.

Les affûts à moteurs électriques, employés pour les pièces de 25^{c},4 du *Barfleur*, se sont bien comportés ; aussi se propose-t-on de faire une plus large application des mécanismes de ce genre.

La cordite est définitivement adoptée pour tous les canons à tir rapide, ainsi que pour les bouches à feu de 23c,4 et de 30c,5.

En outre, d'après une lettre adressée par M. Longridge à l'*Engineering,* à propos d'une question de priorité d'invention, et mentionnée dans le n° 1513 de ce journal, « il est aujourd'hui avéré qu'à la suite d'une série d'expériences faites à Portsmouth, l'amirauté anglaise a décidé d'adopter un nouveau type d'obus ordinaire, destiné aux canons se chargeant par la culasse, depuis celui de 110 t jusqu'à celui de 5 t (6po). Jusqu'ici, l'obus ordinaire en service pour toutes les pièces de la marine était muni d'une fusée assujettie dans la tête du projectile et le chargement se faisait par la base. Cette disposition était défavorable à la pénétration de l'obus.

« C'est principalement en vue de remédier à cet inconvénient qu'on a étudié le type de projectile qui va être adopté ; dans celui-ci, la tête est une ogive pleine et la base est disposée pour recevoir une fusée de culot. »

Autriche-Hongrie : Adoption d'obus brisants pour l'artillerie de campagne. — L'Autriche, qui jusqu'à présent n'employait des obus brisants que pour certaines pièces de gros calibre, vient d'adopter pour son artillerie de campagne un projectile de ce genre, dit « *obus à écrasite de 9, mod. 1894* ».

Cet obus pèse 7kg,250; il est armé d'une fusée à double effet; sa vitesse initiale est d'environ 445 m, comme celle de l'obus ordinaire.

Ce projectile n'est pas seulement destiné au tir de plein fouet contre les obstacles, mais aussi — et ce sera probablement son rôle principal — au tir plongeant contre les troupes abritées. Dans ce dernier cas, le point d'éclatement le plus favorable est à 1 m au-dessus et à 5 m en avant de la crête; pour ce genre de tir, la limite des portées efficaces est de 4 500 pas.

L'adoption de cet obus brisant n'entraîne pas la suppression d'autres modèles de projectiles et ne modifie pas le nombre total des coups qui constituent l'approvisionnement des batteries. 15 obus à écrasite prennent, pour chaque pièce, la place d'un pareil nombre d'obus ordinaires.

L'obus en acier mod. 1875 est conservé pour le tir contre plaques jusqu'à la distance de 1 500 pas (1).

Le projet de budget pour l'exercice 1896 prévoit un crédit de 100 000 florins pour la fabrication d'obus à écrasite destinés à l'artillerie de campagne.

La *Militär-Zeitung*, n° 26, considère comme probable l'adoption, à bref délai, d'un obus analogue pour l'artillerie de montagne.

Autriche-Hongrie : Cours techniques pour les officiers d'artillerie. — D'après le *Verordnungsblatt* (n° 52 de 1894), les cours techniques, que les officiers de l'artillerie autrichienne peuvent être appelés à suivre, sont les suivants :

1° Un cours spécial pour les capitaines de l'artillerie de campagne et de l'artillerie de forteresse;
2° Un cours de tir d'artillerie;
3° Un cours supérieur d'artillerie.

Ces trois cours sont, ainsi que le cours supérieur analogue réservé aux officiers du génie, placés sous une direction unique.

Le directeur est un général ou un colonel appartenant à l'état-major de l'artillerie ou du génie (2); il a sous ses ordres un personnel permanent qui comprend :

1 officier subalterne de l'état-major de l'artillerie ou du génie, adjoint;

(1) Voir *Revue d'artillerie*, t. 46, avril 1895, p. 6.

(2) De ce directeur relèvent également les officiers et les employés techniques qui, dans le but de perfectionner leur instruction à un point de vue spécial, suivent les cours d'universités, d'académies, d'instituts, etc., et ceux qui font un stage pratique dans un établissement technique.

2 officiers supérieurs d'état-major,		Professeurs.
3 officiers supérieurs ou capitaines,	de l'état-major de l'artillerie.	
1 lieutenant,		
1 officier supérieur,	de l'état-major du génie.	
4 capitaines,		

Cours spécial pour les capitaines de l'artillerie de campagne et de l'artillerie de forteresse. — Le programme de ce cours comprend la balistique, le matériel et la guerre de forteresse. Son but est de faire acquérir aux officiers les connaissances qui leur sont indispensables pour remplir les fonctions des grades supérieurs.

Le cours commence le 1er octobre et finit le 20 décembre. En principe, ce sont les capitaines les plus anciens de l'arme qui y sont envoyés; toutefois, des capitaines encore peu anciens peuvent y être admis sur leur demande.

Cours de tir d'artillerie. — Ce cours a pour but de perfectionner l'instruction des officiers au point de vue du tir, et d'assurer dans tous les corps de l'arme l'uniformité de l'enseignement, ainsi que l'application rationnelle des règlements.

Il commence en juin et dure quatre semaines. On y envoie tous les capitaines appelés à suivre le cours spécial, les élèves de seconde année du cours supérieur et certains capitaines d'artillerie ou d'état-major qui satisfont à un examen.

Cours supérieur d'artillerie. — Ce cours a pour but de donner aux officiers doués d'aptitudes spéciales l'instruction technique et militaire qui leur est indispensable pour occuper des grades élevés et pour être affectés aux services spéciaux ou techniques (1).

La durée du cours est de deux ans.

Le programme embrasse la balistique, le matériel, les constructions d'artillerie, la guerre de forteresse, l'élec-

(1) Voir *Revue d'artillerie*, t. 45, mars 1895, p. 595.

trotechnique, les principes de la stratégie et l'étude de la langue française ou anglaise. Les élèves font chaque année des voyages d'étude et des exercices pratiques.

Tous les officiers subalternes d'artillerie, qui ont accompli 3 ans de service dans les corps de troupe et qui sont très bien notés, peuvent être admis à suivre ce cours. Les candidats ont deux examens à subir, l'un préliminaire, l'autre définitif; ces examens portent non seulement sur des questions d'ordre militaire, mais aussi sur les mathématiques supérieures et sur la mécanique.

Bulgarie : Modifications dans l'organisation de l'artillerie. — L'armée bulgare a été réorganisée en 1892 et la *Revue* a indiqué, à cette époque [1], les bases de cette nouvelle organisation.

La composition de l'artillerie bulgare sur le pied de paix, au commencement de 1895, était la suivante :

6 régiments d'artillerie de campagne;

6 batteries indépendantes, dites de réserve;

2 bataillons d'artillerie de forteresse, à 3 compagnies.

Chacun des six régiments d'artillerie de campagne comprenait cinq batteries montées et une demi-batterie de montagne; cinq d'entre eux avaient, en outre, une batterie d'obusiers.

En cas de mobilisation, chacune des 6 batteries de réserve servait de noyau à un régiment de réserve auquel elle fournissait le matériel et les cadres; les demi-batteries de montagne se complétaient de façon à former chacune une batterie de montagne.

En vue de mieux assurer le commandement et la mobilisation, on vient d'apporter à cette organisation les modifications suivantes :

Les batteries de réserve font désormais partie des régiments. Aux six régiments ainsi complétés sont ratta-

---

[1] Voir *Revue d'artillerie*, t. 40, septembre 1892, p. 567.

chées les 6 compagnies du train, qui jusqu'alors relevaient directement des généraux commandant les divisions.

Les six demi-batteries de montagne existantes sont groupées de façon à constituer 3 batteries à 4 pièces qui sont respectivement rattachées aux 2e, 3e et 4e régiments d'artillerie de campagne.

L'artillerie de forteresse est renforcée d'un bataillon à 3 compagnies qui tiendra garnison à Schumla.

Sur le pied de guerre, l'armée bulgare se divise en *armée active* et *armée de réserve.*

L'*armée active* se compose de six divisions ; à chacune de ces divisions est affecté un régiment d'artillerie constitué par deux groupes de trois batteries montées, 1 batterie de mortiers et 1 batterie de montagne ; toutes ces batteries sont à 6 pièces.

Les troupes non endivisionnées de l'armée active comprennent 3 bataillons d'artillerie de forteresse à 4 compagnies, 2 parcs d'artillerie, 2 ateliers mobiles et 2 dépôts mobiles d'artillerie.

L'*armée de réserve* se compose également de six divisions ; à chacune de ces divisions est affecté un régiment d'artillerie formé de 6 batteries de campagne et de 1 batterie de montagne ; toutes ces batteries sont à 4 pièces.

Les troupes non endivisionnées de l'armée de réserve comprennent 1 parc d'artillerie et 1 atelier mobile d'artillerie.

(D'après la *Reichswehr,* n° 722, la *Deutsche Heeres-Zeitung,* n° 22, et le *Militär-Wochenblatt,* n° 50.)

Espagne : Essai d'un nouveau mode de paquetage pour les sous-verges. — Chez toutes les puissances, l'attention s'est portée à plusieurs reprises sur la disproportion de travail qui existe, au point de vue de la charge, entre les chevaux d'un même attelage. Des moyens fort divers ont été proposés pour remédier à cette inégalité, mais ils ne

semblent pas avoir jusqu'à présent abouti à une solution vraiment satisfaisante.

Aussi toute tentative, ayant pour objet une répartition plus équitable des charges et des efforts, est-elle digne d'intérêt. A ce titre, il y a lieu d'appeler l'attention sur des essais entrepris par le 4e régiment d'artillerie espagnole en vue de diminuer la charge du porteur, tout en allégeant autant que possible celle du sous-verge.

En Espagne, le sous-verge est actuellement muni d'une selle semblable à celle du porteur; sur cette selle sont arrimés les effets du conducteur placés dans un sac de croupe et dans un havresac. Le paquetage du porteur ne comprend que le manteau du conducteur et une ferrure de réserve.

Dans le paquetage mis en essai, l'allégement du sous-verge est obtenu en remplaçant la selle réglementaire par une sellette; d'autre part, la charge du porteur est diminuée par la suppression du manteau et de la ferrure de réserve qui sont placés dans un porte-manteau porté par le sous-verge.

Ce paquetage de sous-verge est représenté dans son ensemble par la figure 1 donnée ci-après. Il comprend :

1° Une *sellette* (fig. 2), garnie de deux rebords *ab, cd* qui servent à maintenir la charge;

2° Une *paire de sacoches,* en cuir (fig. 3);

3° Un *sac en forte toile* ss (fig. 1), placé sous les sacoches et contenant la ration d'avoine de deux chevaux;

4° Une *besace en cuir* (fig. 4), assujettie sur la partie supérieure de la sellette par trois courroies;

5° Un *porte-manteau* (fig. 1) maintenu par trois courroies. Les deux courroies latérales passent dans des crampons fixés sur les côtés de la sellette; la courroie du centre s'engage dans un crampon *r* (fig. 2), porté par le rebord postérieur de la sellette, et relève fortement le milieu du porte-manteau, qui ainsi ne peut toucher le dos du cheval.

6° Un *sac à distribution* plié en deux, sous les sacoches

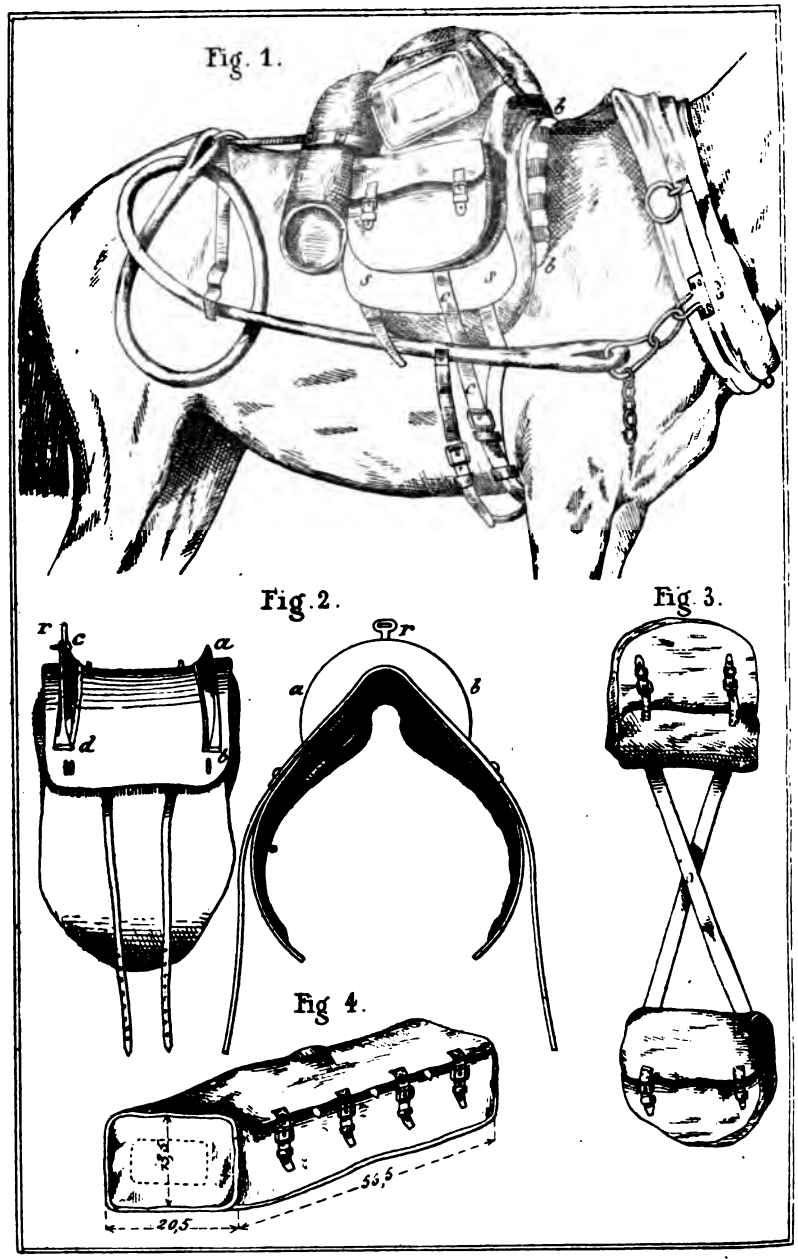


Fig. 1.
b
s
s
b
Fig. 2.
r
c
a
d
b
r
a
b
Fig. 3.
Fig 4.
56,5
20,5

Un surfaix en cuir *cc* (fig. 1), engagé dans un passant fixé à la sangle, maintient le paquetage à l'aide de deux passants placés sur les faces internes des sacoches.

Chaque cheval porte sa couverture *bb* (fig. 1) pliée sous la selle ou la sellette.

Le tableau suivant indique les poids des diverses parties entrant dans la composition de ce paquetage de sous-verge.

DÉSIGNATION DES OBJETS.	POIDS DES OBJETS	
	vides.	pleins.
	kg	kg
Sellette	8,400	8,400
Besace en cuir	1,100	5,600
Sacoches	1,700	7,625
Porte-manteau	1,625	6,475
Sac contenant l'avoine	0,600	12,600
Sac à distribution	1,000	1,000
Couverture	1,800	1,800
Total	16,225	43,500

Ainsi, si on évalue à environ 90 kg la charge du porteur (cavalier avec sabre et selle sans paquetage), on voit que cette charge est encore à peu près deux fois plus lourde que celle du sous-verge.

Les essais auxquels ce mode de paquetage a été soumis, ont donné des résultats satisfaisants à tous égards.

(D'après le *Memorial de Artilleria*, mars à juin 1895.)

Russie : Constitution partielle du groupe de batteries dans l'artillerie à cheval. — En vertu d'un ordre du 17/29 avril 1895, la mesure, déjà prise pour l'artillerie montée [1], et consistant dans la création du « groupe de batteries » (*divisione*) pour les 44 brigades actives à 6 batteries de la Russie d'Europe, va se trouver étendue, dès

[1] Voir *Revue d'artillerie*, t. 46, mai 1895, p. 212.

cette année, à une partie des batteries à cheval *de cavalerie*.

On sait qu'il existe actuellement 44 batteries à cheval de cette catégorie (1), affectées savoir :

6 batteries	aux	2 divisions	de cavalerie	de la Garde,
28	—	15	—	de la Ligne,
10	—	5	—	de Cosaques.

Parmi ces batteries, 28 sont dites « *régulières* » (5 de la Garde et 23 de la Ligne), leur effectif a été modifié en 1891 et 1892 (2). Les 16 autres, formées par des troupes cosaques, sont dites « *irrégulières* » (1 de la Garde et 5 de la Ligne, formées par les Cosaques du Don ; les 10 autres comprennent : 4 batteries de Cosaques du Kouban, 2 du Térek, 2 d'Orenbourg et 2 du Don) [3].

Les 6 batteries de la Garde étaient constituées jusqu'à ce jour en une seule brigade ; *elles formeront désormais 2 « divisions » de 3 batteries chacune,* dont le commandement sera organisé, dès le temps de paix, d'après les mêmes principes que pour la « division » d'artillerie montée (4).

Cette organisation sera également appliquée en 1895 à 16 des 28 batteries des divisions de cavalerie de la Ligne, savoir : celles des

2e et 3e divisions (Vilna),
4e, 5e et 6e divisions (Varsovie),
7e division (Odessa),
11e et 12e divisions (Kiev),

qui formeront désormais 8 groupes de 2 batteries chacun.

Deux de ces groupes (11e et 12e divisions) comprennent 1 batterie de Cosaques du Don.

Ces 16 batteries se trouvaient déjà affectées aux mêmes

(1) Le nombre total des batteries à cheval s'élève à 66, dont 20 batteries de Cosaques. Voir, au sujet de l'organisation générale de l'artillerie à cheval, *Revue d'artillerie*, t. **16**, p. 351, et 575, t. **29**, p. 518, et t. **39**, p. 75.

(2) Voir *Revue d'artillerie*, t. **41**, octobre 1892, p. 85.

(3) Voir *Revue d'artillerie*, t. **29**, mars 1887, p. 520 et 527.

(4) Voir *Revue d'artillerie*, t. **46**, mai 1895, p. 212.

divisions, à raison de 2 par division, mais il n'existait point d'état-major constitué pour le commandement des deux batteries ; elles ne formaient point groupe, à proprement parler.

Dans toutes les batteries appartenant à un groupe constitué sur les bases nouvelles, les fonctions de commandant de batterie seront exercées : dans les batteries à cheval de la Garde, par un officier du grade de colonel, dans les batteries de la Ligne par un lieutenant-colonel, et dans les batteries de Cosaques par un major (*Voïskovoï starchina*) [1].

Dans les 11e et 12e divisions, le commandement du groupe sera confié à un officier supérieur de l'artillerie cosaque.

(D'après le *Rousskii Invalid*, n° 99.)

---

(1) Voir, pour la hiérarchie des batteries cosaques, *Revue d'artillerie*, t. 16, septembre 1880, p. 580.

BULLETIN BIBLIOGRAPHIQUE.

I. Livres nouveaux.

N. B. — Les numéros des journaux et revues, indiqués en note, contiennent des analyses des livres correspondants.

1. — Armement. Matériel. Poudres et explosifs.

Hennebert (lieut.-col.). — Bouches à feu. — *Paris*, Gauthier-Villars. (Publication de l'Encyclopédie scientifique des Aide-mémoire Léauté.)

Boudaevskii (colonel). — Canons et projectiles [cours pour les écoles d'artillerie]. — *Saint-Pétersbourg*, Soïkine.

Böckmann. — Les explosifs. Historique, fabrication, propriétés, essai, emploi pratique. — *Vienne*, Hartleben. 8 fr.

Dolleczek (capitaine). — Artilleristisches Taschenbuch. — *Vienne* et *Leipzig*, Braumüller. 3 fr.

D. José Arantegui y Sanz (colonel). — La poudre et l'armement de l'infanterie. Hier, aujourd'hui et demain. — *Madrid*, Fortanet.

Gatto (major). — Étude sur les artilleries de campagne des principales puissances étrangères de l'Europe (1). — *Alexandrie*, Gazzotti.

Maudry (capitaine). — Waffenlehre pour les officiers de toutes armes (4e édition). 1er volume : Explosifs. Projectiles et fusées. — *Vienne*, Seidel und Sohn. 5 fr.

von Romocki. — Histoire des explosifs : 1re partie. — Chimie et technique des explosifs, organisation des torpilles jusqu'au début de la période contemporaine. — *Berlin*, Oppenheim, 1895.

2. — Balistique. Pointage et tir.

Vallier (chef d'escadron). — Balistique extérieure. — *Paris*, Gauthier-Villars. 2 fr 50 c.

(Officiel.) — Instruction du tir pour l'infanterie et les troupes de chasseurs en Autriche, 1895 (2).

(Officiel.) — Supplément au Règlement d'artillerie de siège anglais, 1895.

(Officiel.) — Règles de tir de l'artillerie de siège et place russe (édition nouvelle).

---

(1) **Riv. Mil.** 7. — (2) **Rouss. Inv.** 102.

Delvig (capitaine). — Règles pour la rédaction des journaux de tir. — *Tsarskoe-selo*, École des officiers d'artillerie. 1 fr 40 c.

3. — Instruction et manœuvres.

(Officiel.) — Manuel de gymnastique à l'usage des troupes de l'artillerie. — *Paris*, Lavauzelle.

(Officiel.) — Règlement du 5 avril 1895 sur l'organisation et l'emploi du service vélocipédique dans l'armée. — *Paris*, Lavauzelle.

(Officiel.) — Règlement du 28 mai 1895 sur le service des armées en campagne. — *Paris*, Lavauzelle.

Philebert (général). — Des améliorations de l'instruction sur les manœuvres et le tir. — *Paris*, Lavauzelle.

(Officiel.) — Manuel de préparation aux examens pour l'avancement des officiers non commissionnés de l'artillerie de côte et de forteresse. — *Londres*. 1 fr 25 c.

Kioui (général). — Manuel de fortification de campagne (1). — *Saint-Pétersbourg*.

Marschner (capitaine). — Lehrbuch der Waffenlehre. 1er vol. : Leçons théoriques sur les armes à feu. — *Vienne*, Tempsky. 9 fr 60 c.

Rybakov (lieutenant). — Manuel de tactique (d'après le cours professé à l'académie d'état-major par le général Koubilitskii) [1]. — *Saint-Pétersbourg*.

4. — Organisation et administration.

Instruction du 23 juillet 1894 pour l'exécution des dispositions du Code civil et de divers décrets et ordonnances applicables aux militaires de toutes armes. — *Paris*, Lavauzelle.

Bober (capitaine). — Dislokationskarten de l'armée russe (2 feuilles). *Berlin*, Mittler und Sohn. 3 fr 75 c.

5. — Stratégie. Tactique. Opérations de guerre. Histoire militaire.

A. Duquet. — Guerre de 1870-1871. — Paris. — Les batailles de la Marne (2). — *Paris*, Charpentier. 3 fr 50 c.

La défense nationale et le port de Rochefort. — *Paris*, Berger-Levrault et Cie.

Le général **Lecourbe**, d'après ses archives, sa correspondance et autres

(1) **Rouss. Inv.** 82. — (2) **Spect. Mil.** 112.

documents, avec une préface du général Philebert. — *Paris*, Lavauzelle.

Pédoya (général). — Recueil de principes tactiques. — Service de marche, combats offensifs et défensifs, poursuites et retraites, service des avant-postes. — *Paris*, Lavauzelle.

Rousset (commandant). — Histoire générale de la guerre franco-allemande ; tomes I et II : L'armée impériale (1). — *Paris*, Lavauzelle. Chaque vol. 7 fr 50 c.

Wachter. — La guerre franco-allemande de 1870-1871. Histoire politique, diplomatique et militaire (2). 2 vol. et 1 atlas. — *Paris*, Baudoin. 20 fr.

Brialmont (général). — La défense des États et la fortification à la fin du XIXe siècle (avec 1 atlas) [3]. — *Bruxelles*, Guyot. 40 fr.

Cricserics von Bacsany (capitaine). — Particularités de la tactique de l'armée russe. — *Vienne*, Kreisel et Gröger.

Frodieu (lieutenant). — Plan à l'échelle de $^1/_{250\,000}$ représentant l'attaque et la défense d'un fort d'une forteresse moderne. — *Berlin*, Liebel.

von Meckel (général). — Fondements de la tactique. 3e édition (4). — *Berlin*, Mittler und Sohn. 8 fr 75 c.

von Müller (lieutenant). — La guerre entre la Chine et le Japon, avec cartes et croquis. — *Berlin*, Liebel. 3 fr.

von Kunowski et **Fretzdorff.** — La guerre sino-japonaise (5). — *Leipzig*, Zuckschwerdt et Mönschke.

Rollinger (major). — Conférences sur la guerre de forteresse. — *Vienne*, Seidel und Sohn. 10 fr 75 c.

von Scherff (général). — Leçons de guerre, tirées des campagnes modernes (3e volume) : Gravelotte-Saint-Privat. — *Berlin*, Mittler und Sohn. 8 fr.

von Verdy du Vernois (général). — Études sur le service en campagne. 1re partie : Cavalerie indépendante. Avant-postes (6). — *Berlin*, Mittler und Sohn. 3 fr 25 c. — 2e partie : Cavalerie d'avant-garde. Formation préparatoire de la division d'infanterie. 1 fr 90 c.

von Waldstätten (général). — Les principes stratégiques et leur application dans la campagne de 1866 en Italie. — *Vienne*, Seidel und Sohn. 5 fr.

Fix (lieutenant-général). — Aide-mémoire de manœuvres et de campagne à l'usage des officiers de toutes les armes et de tous les services. — *Bruxelles*, C. Muquardt.

---

(1) **Fr. Mil.** 3366. — (2) **Pr. Mil.** 1520. — (3) **Mitth.** 6. — (4) **Jahrb.** mai. — (5) **D. H. Z.** 35. — (6) **A. M. Z.** 45 et **M. Woch.** 59.

6. — Cartographie.

Canal de la Baltique (carte accompagnée de divers renseignements sur la construction du canal) à $^1/_{100\,000}$ [31 × 105,5 c]. — *Kiel*, Lipsius et Fischer. 1 fr.

Canal de la Baltique (carte officielle) à $^1/_{50\,000}$. — *Berlin*, Reimer. 2 fr.

7. — Variétés. Mélanges.

Aide-mémoire de l'officier de réserve et de l'armée territoriale. — *Paris*, Lavauzelle. 5 fr.

Annuaire de l'École polytechnique pour 1895.— *Paris*, Lavauzelle. 2 fr.

Ardouin-Dumazet. — L'armée et la flotte en 1894. — *Paris*, Berger-Levrault et Cie. 5 fr.

État du corps du génie, 1895. — *Paris*, Lavauzelle.

Marchal (vétérinaire). — Notice sur la boucherie militaire de Verdun et Guide pratique pour les achats de bétail et l'inspection des viandes dans l'armée. — *Paris*, Lavauzelle.

Mémoires du général baron **Thiébaut.**—*Paris*, Plon et Nourrit. 7 fr 50 c.

E. Romagné. — Dictionnaire militaire français-allemand. — *Paris*, Lavauzelle. 4 fr 50 c.

Martin. — Le maréchal Canrobert. — *Paris*, Lavauzelle.

Mouillard. — Réflexions et souvenirs du chevalier de Ray. — *Paris*, Lavauzelle.

Fanet (capitaine). — Les fêtes régimentaires en France et à l'étranger. — *Paris*, Lavauzelle.

Ackermann (lieutenant). — Plaques à face durcie (1). — *United States naval Institute.*

Andrea Pitti. — Récit de trois voyages en Égypte (2). — *Florence*, Carnesecchi.

Agenda de poche pour l'armée suisse, 1895. — *Frauenfeld*, Huber. 2 fr.

Hartmann (colonel). — Dictionnaire militaire abrégé (devant comprendre 25 à 30 livraisons à 75 c). 1re livraison. — *Leipzig*, Lang.

Funk and Wagnalls. — Standard dictionary of the English Language (3). 2 vol. — *Londres*, Funk and Wagnalls Cy.

Lord Brassey. — The naval annual 1895. — *Portsmouth*, Griffin.

von Löbell's. — Jahresberichte über die Veränderungen und Fortschritte im Militärwesen 1894. — *Berlin*, Mittler und Sohn. 12 fr 50 c.

Sokolov. — Le cheval : anatomie et caractères extérieurs permettant d'apprécier sa santé, sa force et ses aptitudes. — *Saint-Pétersbourg.*

---

(1) **Engr.** 2056. — (2) **Riv. Mar.** 5. — (3) **Engg.** 1532.

II. Articles de revues et de journaux parus dans le 2e trimestre 1895.

Tableau des abréviations.

ABRÉVIATIONS.	TITRES DES PUBLICATIONS.	VILLES.
A. Bl. . . .	Armeeblatt.	Vienne.
A. Expl. . .	Arms and Explosives.	Londres.
A. M. Z. . .	Allgemeine Militär-Zeitung . .	Darmstadt.
A. N. J. . .	Army and Navy Journal . . .	New-York.
Arch. . . .	Archiv für die Artillerie- und Ingenieur-Offiziere.	Berlin.
Art. J. . . .	Artilleriiskii Journal	Saint-Pétersbourg.
Art. Tidskr.	Artilleri-Tidskrift	Stockholm.
Av. Mil. . .	Avenir militaire.	Paris.
D. H. Z. . .	Deutsche Heeres-Zeitung . . .	Berlin.
Éch. Arm. .	Écho de l'armée.	Paris.
Engg. . . .	Engineering	Londres.
Engr. . . .	Engineer.	Londres.
Fr. Mil. . .	France militaire.	Paris.
Int. R. . . .	Internationale Revue über die gesammten Armeen und Flotten.	Rathenow (Prusse).
J. Mil. Serv.	Journal of the military Service Institution	New-York.
J. Sc. Mil. .	Journal des sciences militaires.	Paris.
J. U. S. Art.	Journal of the United States Artillery.	Fort Montroe (Virginie).
Jahrb. . . .	Jahrbücher für die deutsche Armee und Marine.	Berlin.
K. W. . . .	Kriegswaffen	Rathenow (Prusse).
M. A. Mar. .	Mémorial de l'Artillerie de la marine	Paris.
M. Art. . .	Memorial de Artilleria	Madrid.
M. Woch. .	Militär-Wochenblatt	Berlin.
M. Z. . . .	Militär-Zeitung	Berlin.
Mil. Spec. .	Militaire Spectator.	Bréda.
Mitth. . . .	Mittheilungen über Gegenstände des Artillerie- und Genie-Wesens.	Vienne.

ABRÉVIATIONS.	TITRES DES PUBLICATIONS.	VILLES.
Org.	Organ der militär-wissenschaftlichen Vereine	Vienne.
Pr. Mil. . .	Progrès militaire	Paris.
Proc. . . .	Proceedings of the Royal Artillery Institution	Woolwich.
R. A. . . .	Revista Artileriei	Bucarest.
R. A. Belg. .	Revue de l'armée belge . . .	Liège.
R. Cav. . .	Revue de Cavalerie	Paris.
R. Cerc. . .	Revue du Cercle militaire . .	Paris.
R. Commiss.	Revista da Commissão technica militar consultiva	Rio-de-Janeiro.
R. Étr.. . .	Revue militaire de l'Étranger.	Paris.
R. Gén. . .	Revue du Génie militaire. . .	Paris.
R. M. Suiss.	Revue militaire suisse	Lausanne.
R. Mar. Col.	Revue maritime et coloniale. .	Paris.
R. Techn. .	La Revue technique et les Annales des travaux publics et des chemins de fer . . .	Paris.
R. Valp. . .	Revista de Marina.	Valparaiso.
Razv. . . .	Razviedtchik	Saint-Pétersbourg.
Rev. Ex . .	Revista do exercito e da armada	Lisbonne.
Riv. A. G. .	Rivista di Artiglieria e Genio .	Rome.
Riv. Mar.. .	Rivista marittima	Rome.
Riv. Mil. . .	Rivista militare italiana . . .	Rome.
Rom. Mil. .	Romania militara	Bucarest.
Rouss. Inv..	Rousskii Invalid.	Saint-Pétersbourg.
Rw.	Reichswehr.	Vienne.
Sabr. . . .	Carnet de la Sabretache . . .	Paris.
Schw. M. B.	Schweizerische militärische Blätter.	Frauenfeld.
Spec. Mil. .	Spectateur militaire.	Paris.

1. — Armement. Matériel.

Nouvelle artillerie de campagne. — Conditions générales d'établissement (M. A. Mar. 78).

Étude comparative des armes portatives en service (R. Cerc. 19).

Les canons pneumatiques aux États-Unis (**R. Cerc.** 21).
Description et fonctionnement des appareils hydrauliques du canon de 340^{mil}, mod. 1887 [fin] (**R. Mar. Col.** mars, avril).
Une trajectoire de 20 kilomètres [suite] (**R. Techn.** 8).
Coup d'œil sur les transformations du matériel militaire (**R. Techn.** 9, 10, 11 et 12).

La boîte à mitraille dans l'artillerie de campagne (**Art. J.** 2).
Tourelles (**D. H. Z.** 50).
Les nouveaux canons Nordenfelt [suite] (**Engg.** 1528).
La fonderie de canons de la marine de Washington (**Engr.** 2053 et 2054).
L'état actuel de la question des plaques cuirassées (**Int. R.** avril).
Questions du jour concernant l'artillerie de campagne (**M. Woch.** 42).
L'armement, la tactique et l'organisation de l'avenir de l'artillerie de campagne (**M. Woch.** 46).
Les principes fondamentaux de la mobilité de l'artillerie de campagne (**M. Woch.** 37 et 47).
L'artillerie à cheval : ce qu'elle est, ce qu'elle doit être (**M. Woch.** 48).
Les artilleries de montagne française et italienne (**Proc.** 6).
Canon à tir rapide de 75^{mil} mod. 1894, système Darmancier (**R. A.** juin).
Le matériel de guerre des établissements du Creusot à l'exposition d'Anvers. — A propos du canon à tir rapide de 75^{mil}, système Nordenfelt-Cockerill (**R. A. Belg.** mars-avril).
Concours d'artillerie [de Bange et Schneider] (**R. Commiss.** 8 à 12).
La question des canons de campagne de l'avenir (**Riv. Mil.** 11).

2. — Poudres et explosifs. Munitions. Artifices.

Description de la fabrique de poudre sans fumée Schultze (**A. Expl.** 31).
Rapport annuel de l'inspection des explosifs en Angleterre. — La fabrique de poudre « EC » et les épreuves de poudres (**A. Expl.** 33).
Etude des lois de combustion des substances explosives (**Art. J.** 3 et 4).
Fusées anglaises pour canons modernes (**Engr.** 2051 et 2058).
La poudre sans fumée en Italie, en Angleterre et en Autriche (**Int. R.** avril et mai).
Cartouches métalliques de fusil (**M. Art.**, mai et juin).

3. — Balistique. Pointage et tir.

La résistance de l'air au mouvement des projectiles (**M. A. Mar.** 77 et 79).
Appareils de pointage pour tourelles fermées (**M. A. Mar.** 79).

L'hyperbole considérée comme courbe balistique [suite] (**Arch.** avril).

Étude sur le tir à obus brisants de l'artillerie de campagne contre les objectifs abrités (**Arch.** juin).

Rapport du comité d'artillerie russe sur les exercices de tir de l'artillerie de campagne et de montagne. — Rapport sur les exercices de tir de côte de l'artillerie de forteresse de Sveaborg en 1894 (**Art. J.** 2).

Méthode de tir simulé pour l'artillerie de côte. — La concordance des hausses, des angles et des évents pour l'artillerie de campagne (**Art. J.** 3).

L'art de l'observation du tir (**Art. J.** 4).

Le tir à shrapnel de l'artillerie de campagne à l'époque actuelle et dans l'avenir (**D. H. Z.** 38, 39 et 40).

La résistance de l'air au mouvement des projectiles oblongs ; influence de la forme de la tête du projectile. — Expériences de tir de l'artillerie de côte (**J. U. S. Art.** avril).

Choix des repères, détermination du plan de tir, dans le cas du tir plongeant contre des objectifs abrités derrière des couverts inaccessibles, et estimation des distances (**Mitth.** 6).

L'artillerie de côte en action (**Proc.** 4).

Règles à coulisse proposées pour le calcul des corrections dans les batteries de côte (**Proc.** 5).

Notes sur l'action de l'artillerie de bord contre les batteries de côte (**Riv. A. G.** mai).

Au sujet d'une correction à faire dans le tir fusant (**Riv. A. G.** juin).

4. — Instruction et manœuvres.

Règlement de manœuvres de l'artillerie (**Av. Mil.** 2006).

Instruction et conduite de la cavalerie. — Testament d'un cavalier (**R. Cav.** 121, 122 et 123).

Faire un cavalier en aussi peu de temps que possible (**R. Cav.** 121 et 122).

Le règlement sur le service des estafettes montées d'infanterie (**A. M. Z.** 44, 45 et 46).

Les manœuvres austro-hongroises en 1894 (**Int. R.** juin).

L'éducation physique du soldat américain (**J. Mil. Serv.** 75).

Les manœuvres de cavalerie anglaises en 1894 (**Jahrb.** mai).

Au sujet de la façon dont il convient de poser les problèmes et d'évaluer les résultats obtenus dans les tirs de guerre de l'infanterie et de l'artillerie de campagne (**M. Woch.** Beiheft n° 3).

L'emploi des troupes techniques pendant les grandes manœuvres de 1894 en Autriche [suite et fin] (**Mitth.** 4).

Remarques du général Dragomirov au sujet de l'inspection des troupes du cercle de Kiew (**Razv.** 233 et 235).

Les grandes manœuvres allemandes en 1894 [suite] (**Riv. Mil.** 7 à 9).
Manœuvres d'hiver dans le cercle de Saint-Pétersbourg (**Rouss. Inv.** 72).
Exercices d'été des troupes russes en 1895 (**Rouss. Inv.** 104).

5. — Organisation et administration.

Les sous-officiers dans l'armée allemande (**Ech. Arm.** 23, 24 et 26).
La cavalerie austro-hongroise (**R. Cav.** 123).
Le recrutement anglais [suite] (**R. Cerc.** 15 et 16).
L'armée italienne et l'exécution des décrets-lois de 1894 (**R. Cerc.** 19).
Les « Meldereiter » de l'armée allemande (**R. Cerc.** 21 et **R. Etr.** 811).
Les troupes coloniales de la Hollande. — Notes sur l'armée indo-néerlandaise (**R. Cerc.** 22, 23 et 24).
L'annuaire militaire italien de 1895 (**R. Cerc.** 25).
Le budget allemand pour l'exercice 1895-1896 (**R. Étr.** 809).
Le budget de la guerre pour 1895. Discussion générale [suite] (**Spec. Mil.** 110).

Discussion de diverses opinions au sujet de l'organisation des troupes techniques (**Arch.** juin).
L'armée et la flotte italiennes pendant le 2e semestre 1894 (**Jahrb.** mai).
Notre académie de guerre (**M. Woch.** 51).
Au sujet de l'organisation de l'artillerie de campagne (**M. Woch.** 54 et **Rw.** 780).
L'armée italienne. Les diverses phases de son organisation et de son développement (**Riv. Mil.** 11).
La loi de recrutement (**Rom. Mil.** 49).
Le nouvel examen d'officier supérieur et le cours de lieutenant en premier (**Rw.** 759, 760 et 761).
Au sujet du budget de la guerre de l'Autriche-Hongrie pour 1896 (**Rw.** 777-780).
Le budget de la marine austro-hongroise pour 1896 (**Rw.** 781).
Le projet de révision de l'organisation militaire suisse (**Schw. M. B.** 4 et 5).
Coup d'œil historique sur le développement de l'organisation militaire suisse (**Schw. M. B.** 5).

6. — Stratégie. Tactique. Opérations de la guerre. Histoire militaire.

Siège de Weï-Haï-Weï (**Fr. Mil.** 3305).
Stratégie de combat (suite). — La campagne de 1814 [suite] (**J. Sc. Mil.** avril, mai et juin).

Sinicæ Res (suite et fin). — Principes généraux des plans de campagne (**J. Sc. Mil.** avril et mai).

Les métamorphoses de la guerre. — Considérations sur la tactique de l'infanterie. — Le siège de Paris (**J. Sc. Mil.** mai).

De l'attaque décisive (**J. Sc. Mil.** juin).

Les procédés d'attaque de l'infanterie (**Pr. Mil.** 1518).

Opérations de la 5e division de cavalerie allemande du 12 au 15 août 1870 (**R. Cav.** 121 et 123).

Un rapport du général de Nansouty, commandant la 1re division de grosse cavalerie [janvier 1808] (**R. Cav.** 122).

Observations sur l'armée française de 1792 à 1808 (**R. Cav.** 122 et 123).

Formations de combat, de marche et de rassemblement des trois armes en Allemagne. — Renseignements nécessaires pour une reconnaissance ou un tir (**R. Cav.** 123).

Le 13e corps d'armée pendant la guerre de 1870 [fin] (**R. Cerc.** 15 et 16).

L'artillerie en liaison avec les autres armes (**R. Cerc.** 20, 21, 22 et 24).

La guerre sino-japonaise (**R. Étr.** 809 et 810).

Les moyens de transport employés par les Anglais dans leurs expéditions africaines (**R. Étr.** 810 et 811).

Organisation des convois de montagne en Italie (**R. Étr.** 811).

La prise de commandement de Moreau en 1799 ; l'armée d'Italie (**Sabr.** 29).

Les résultats de la guerre [1812-1870] (**Spec. Mil.** 112 et 114).

Au sujet de l'emploi de la cavalerie (**A. Bl.** 14).

Le combat autour des villages, au point de vue particulier de la bataille de Gravelotte-Saint-Privat du 18 août 1870 (**D. H. Z.** 36).

Une nouvelle tactique d'attaque pour l'infanterie (**Int. R.** avril).

La guerre sino-japonaise (**Int. R.** avril à juin et **R. M. Suiss.** 4 et 5).

Des attaques brusquées (**Int. R.** avril et **Riv. Mil.** 9, 10 et 11).

Réserve d'artillerie d'armée. — La répartition de l'artillerie dans les armées (**J. Mil. Serv.** 75).

Méthodes de combat (**M. Woch.** 41).

Le développement de notre tactique d'infanterie depuis nos dernières guerres (**M. Woch.**, Beiheft n° 3).

Au sujet des divers règlements de service en campagne. — La guerre de forteresse (**Org.** 5).

La guerre sino-japonaise et l'action des grandes puissances européennes dans l'Asie orientale (**Org.** 7).

Journal du lieutenant Swabey, de l'artillerie à cheval, pendant les campagnes de 1811, 1812 et 1813 dans la péninsule ibérique (**Proc.** 4, 5 et 6).

Artillerie à cheval et cavalerie (**Proc.** 5).

La défense des États et la fortification à la fin du XIXe siècle (**R. A. Belg.** mars-avril).

Étude historique sur la campagne du maréchal Soult [suite] (**Rev. Ex.** 24 et 26).

Étude relative à la rapidité qu'il convient d'adopter pour les feux d'infanterie (**Riv. A. G.** mai).

Les modifications apportées à la tactique par la campagne de 1870, par l'introduction de la poudre sans fumée et des armes à répétition de petit calibre (**Rom. Mil.** 51).

Travaux tactiques sur la carte (**Rom. Mil.** 52).

Les conditions de la paix entre la Chine et le Japon (**Rouss. Inv.** 89).

Conduite de l'infanterie contre les attaques de la cavalerie (**Rouss. Inv.** 98).

L'expédition du Tchitral (**Rouss. Inv.** 103).

Infanterie et cavalerie (**Rouss. Inv.** 122 et 123).

La question d'Orient et la question de la Macédoine (**Rw.** 779).

Le ravitaillement en munitions de l'infanterie au combat (**Schw. M. B.** 4).

7. — Fortification. Construction. Chemins de fer. Télégraphie. Aérostation.

Simple causerie sur la navigation aérienne (**R. Cerc.** 18).

De l'exploration des régions polaires par la voie aérienne. — Le canal de la Baltique à la mer du Nord (**R. Techn.** 11 ; **Int. R.** juin et **Riv. Mar.** 5).

Les signaux optiques (**Int. R.** mai et juin).

Le réseau des chemins de fer de l'Inde septentrionale (**Int. R.** juin).

Fortifications improvisées [fin] (**Jahrb.** avril).

Les chemins de fer de la Chine et du Japon au point de vue militaire (**M. Woch.** 34).

Les articles parus à l'étranger au sujet de l'ouvrage du lieutenant-colonel de Leithner : La fortification actuelle et la guerre de forteresse (**Mitth.** 5).

Considérations tactiques sur l'attaque des places et la fortification permanente actuelle (**Riv. A. G.** avril).

8. — Industrie. Métallurgie. Électricité.

Rails en acier Thomas. — Machine à fraiser universelle à arbre unique (**R. Techn.** 8).

La fabrication d'un bicycle [suite] (**Engg.** 1527).

Traction électrique [suite] (**Engg.** 1527 à 1537).

Influence de l'arsenic contenu dans l'acier sur les propriétés de ce métal (**Engg.** 1532 et 1533).

Influence de la température sur la résistance du fer forgé (**Engg.** 1533 et 1534).

L'élimination des impuretés du cuivre (**Engg.** 1535).

Tableau de renseignements relatifs à divers chemins de fer de montagne système Riggenbach (**Engr.** 2055).

Perfectionnements récents de la galvanoplastie (**Engr.** 2058).

Les applications mécaniques de l'électricité sur les navires de guerre (**Riv. Mar.** 5).

Construction du canal de Masuren dans la Prusse orientale (**Rouss. Inv.** 70).

La construction des canons, des projectiles et des plaques cuirassées aux États-Unis (**Rouss. Inv.** 131).

9. — Marine.

Canons et cuirassés (**Fr. Mil.** 3313).

Attaque des fortifications côtières d'après les écrivains militaires anglais (**R. Étr.** 809 et 810).

La grande industrie et la marine de guerre (**R. Techn.** 7 et 8).

Les éléments de la construction des nouveaux vaisseaux de combat aux États-Unis (**A. N. J.** 1657).

Nos vaisseaux de combat. — Torpilleurs-destructeurs (**Engg.** 1527).

L'état de la marine au Japon. — Le développement du matériel d'artillerie navale (**Engg.** 1533).

Le nouveau croiseur anglais *Terrible* (**Engg.** 1534, 1535, 1536, 1539 et **Engr.** 2056).

L'instabilité des vaisseaux de guerre (**Engr.** 2055 et 2058).

Nouveautés techniques dans le domaine de l'artillerie navale. — Examen des installations électriques pour canons de gros calibres (**Org.** 6).

Raids de torpilleurs contre les ports (**Proc.** 4).

La flotte allemande (**Rouss. Inv.** 100).

10. — Hippologie. Harnachement.

Salubrité des écuries (**Éch. Arm.** 18).

Alimentation et travail du cheval de guerre (**R. Cav.** 121).

Les allures du cheval dévoilées par la méthode expérimentale [suite] (**R. Cav.** 121).

Les chevaux de la cavalerie allemande pendant la campagne de 1870-1871 (**R. Étr.** 810).

Cheval et ferrure (**D. H. Z.** 43, 44 et 45).

L'élevage privé et la remonte de la cavalerie (**Razv.** 239 et 240).
Le cheval de guerre dans la cavalerie russe (**Rouss. Inv.** 78, 79, 85, 106).
Course de 100 verstes terminée par une course d'obstacles de 2 verstes (**Rouss. Inv.** 97).
Le cheval de sang dans le combat et dans les marches (**Rouss. Inv.** 111).
Une course de 100 verstes aux environs de Varsovie (**Rouss. Inv.** 116 et 117).

11. — Variétés. Mélanges.

Lettre d'Allemagne (**Fr. Mil.** 3344).
Les instructions de l'empereur du Japon à son armée (**R. Cerc.** 18).
Géométrie des diagrammes [suite] (**R. Mar. Col.** avril et mai).
Les marins de la flottille et les ouvriers militaires de la marine pendant la campagne de 1809 en Autriche (**Sabr.** 28 et 30).
Le fusil-manivelle 1758 (**Sabr.** 29).
Réforme hygiénique du casernement (**Spec. Mil.** 110).

Le canal de la Baltique (**Engg.** 1535 à 1537, 1539 et **Engr.** 2059).
Les heures de la journée comptées de 0 à 24 (**Engg.** 1535).
Au sujet de l'emploi des tentes en hiver (**M. Woch.** 35).
Conférences de garnisons tenues en Autriche pendant l'hiver 1894-1895 (**Org.** 6).
Réfraction terrestre et mirage (**Proc.** 6).
Au champ de tir en Allemagne (**Razv.** 233).
Du sabre comme armement de l'artillerie montée (**Razv.** 234).
La place de Pierre le Grand au milieu des grands capitaines (**Razv.** 236).
Expressions militaires russes empruntées aux langues étrangères (**Razv.** 237 et 238).
Comment faut-il comprendre l'expression « l'inviolabilité des sentinelles » (**Razv.** 240).
La vélocipédie militaire. État de la question au printemps de 1895 (**Riv. Mil.** 12).
La vie de l'officier autrichien (**Rouss. Inv.** 77).
Expédition dans l'Asie centrale (**Rouss. Inv.** 83, 90 et 95).
Revue des travaux géodésiques, astronomiques, topographiques et cartographiques exécutés en 1894 (**Rouss. Inv.** 105, 106, 111, 113 et 114).
Correspondance de Constantinople (**Rw.** 753).
Artilleurs et fortificateurs (**Rw.** 755).

Le Gérant : Ch. Norberg.

LE

MUSÉE D'ARTILLERIE

Il n'est peut-être pas sans intérêt d'appeler l'attention des officiers sur le Musée d'Artillerie, et de leur rappeler que c'est non seulement une très riche collection artistique, mais encore un Musée d'études où tous ceux qui s'occupent de l'histoire militaire et du progrès de l'armement à toutes les époques peuvent trouver de précieux renseignements. A ces divers titres il est depuis longtemps l'objet de l'admiration des étrangers qui paraissent en connaître la valeur au moins aussi bien que nos artistes, nos amateurs et nos écrivains. La *Gazette des Beaux-Arts* a cependant publié dernièrement sur le Musée d'Artillerie une série d'articles très intéressants de M. Maindron, qui prouvent que les études archéologiques sur les armes ne sont pas négligées en France, et qui mettent en lumière la richesse de nos collections en armes de la Renaissance, en même temps que les nombreuses questions que soulève l'examen approfondi de ces armes.

Le Musée d'Artillerie est une dépendance de la Section technique de l'Artillerie (autrefois le Dépôt central), placée sous la Direction du Comité de l'Artillerie. Son transfert aux Invalides en 1871 a pu laisser croire que l'Artillerie s'en désintéressait jusqu'à un certain point; il n'en est

rien, car le Service de l'Artillerie n'a rien négligé depuis cette époque pour le maintenir à hauteur de sa réputation, pour le rendre de plus en plus apte à répondre à sa destination et pour l'enrichir autant que le permettaient les ressources budgétaires.

Le transfert aux Invalides était devenu doublement nécessaire. D'une part, le Dépôt central avait besoin de s'agrandir : ses ateliers, ses archives ne disposaient que de locaux insuffisants, de nouveaux services étaient créés; d'autre part, le Musée lui-même était trop à l'étroit à Saint-Thomas d'Aquin, et, si l'on considère que ses collections ont plus que doublé dans ces vingt dernières années, on reconnaîtra qu'il était urgent de disposer de locaux plus étendus. Depuis que le Musée est aux Invalides, de nouvelles extensions ont été nécessaires; elles sont encore insuffisantes, et il est à désirer de voir aboutir les projets d'agrandissement qui sont à l'étude. On est obligé de conserver actuellement, entassées dans des magasins, un grand nombre de pièces très intéressantes qui mériteraient d'être exposées aux yeux du public.

Nous n'avons pas l'intention de refaire l'Historique du Musée, qui a été très bien fait par le colonel Robert en tête de son catalogue; mais quelques-uns des détails qu'il a dû négliger dans cet exposé, nécessairement succinct, serviront à montrer que le Musée est réellement une création de l'Artillerie et qu'il a dû aux Inspecteurs généraux de l'armée, aux Présidents du Comité qui se sont succédé depuis sa formation et aux Directeurs de l'artillerie au Ministère de la guerre la plus grande partie de son rapide développement.

M. Bœheim, conservateur du Musée impérial de Vienne, dit, dans son ouvrage sur les armes (*Waffenkunde*. 1891, p. 633) : « Le Musée d'Artillerie possède une collection des plus choisies d'anciennes armes, et la plus riche, après celles de Vienne et de Nuremberg, en armures de

joute. La collection d'armes à feu est remarquable; de nombreuses et riches pièces uniques en forment les joyaux. Le Musée d'Artillerie n'est pas une collection d'armes suivant nos idées; il contient, outre les armes, des objets ethnographiques, des trophées de la gloire militaire de la France, des récompenses honorifiques, des armes modernes, des modèles et même des reproductions de costumes de guerre, etc. C'est donc en quelque sorte une collection consacrée à l'histoire militaire. »

Cette définition ne manque pas de justesse; elle répond à la double origine du Musée.

Origine du Musée.

On sait en effet qu'il a été formé en 1796 par la réunion des collections Regnier et Rolland.

Le sieur Regnier, contrôleur d'armes, premier mécanicien des États de Bourgogne, avait été chargé, en 1794, par l'administration de la fabrication des armes, de recueillir les armes curieuses qui se trouvaient dans les maisons des émigrés et les établissements publics. Artiste et connaisseur, il avait ainsi sauvé du vandalisme révolutionnaire un grand nombre d'armes précieuses dont il avait formé à l'*Arsenal* une sorte de Musée qui n'avait pas tardé à attirer la curiosité du public. On y adjoignit la collection d'armes et de modèles qui avait été commencée dès 1788 par le sieur Rolland, commissaire des guerres et secrétaire de Gribeauval, sous la Direction de cet officier général, pour l'instruction des officiers d'artillerie. Le Musée devint ainsi à la fois une collection de modèles et une collection d'objets militaires remarquables par leur valeur artistique ou historique.

Plusieurs auteurs ont critiqué le titre de Musée donné à cette collection. On en a proposé d'autres tels que Armerie (*armeria*), Conservatoire d'armes, Collection cataphractaire, etc.; dernièrement encore on demandait de lui donner le nom de Musée de l'armée.

Le général Bardin, l'un de ceux qui ont critiqué la

dénomination de Musée, sous prétexte que les Musées n'ont rien de commun avec les armes, fait remarquer cependant que « les armures, la tactique, la guerre ont une étroite liaison entre elles et ont exercé une grande influence sur les révolutions des peuples[1] ». La Muse de l'histoire est donc la patronne naturelle d'une pareille collection, et le nom de Musée d'Artillerie a prévalu. L'adjonction du mot Artillerie — ce mot étant pris dans le sens de : ensemble des engins de guerre — indique suffisamment qu'il s'agit non seulement d'une collection artistique, mais encore d'une collection pratique.

M. de Carpegna disait en 1833 : « Cet établissement remplit deux objets : il renferme pour ainsi dire les archives technologiques de la guerre, ce premier objet concerne la science et l'histoire militaire; le second objet est relatif aux Arts mécaniques et aux Beaux-Arts, il fournit aux savants et aux artistes des renseignements qu'ils ne pourraient se procurer ailleurs. »

Regnier.

Sans parler des collections commencées par le maréchal d'Humières, Grand-maître de l'Artillerie, et par le général Vallière, premier Inspecteur de l'arme, nous voyons que ce sont deux employés de l'artillerie, Rolland et Regnier, qui ont commencé le Musée actuel. **Regnier** en fut nommé Conservateur ou gardien en 1797; dès lors le Comité de l'Artillerie, utilisant son zèle et ses connaissances, ne négligea rien pour développer le Musée. Il demanda tout d'abord de faire venir les objets précieux qui étaient comme abandonnés dans les arsenaux, à Sedan, à Strasbourg; de leur côté, les généraux commandant l'artillerie dans les armées de la République et de l'Empire envoyaient au Musée des armes prises en Italie, en Hanovre, en Suisse, etc. Le général Gassendi s'enquiert de toutes les collections d'armes mises en vente et en provoque l'achat. En

(1) *Spectateur militaire*, 1830.

1806 le Musée reçoit les trophées pris à Ambras et à Vienne.

Le général de Songis, premier Inspecteur de l'Artillerie, écrit le 18 août 1806 à l'Empereur qui avait ordonné de placer ces trophées au Musée du Louvre : « Si Votre Majesté daignait honorer de son auguste présence le Dépôt central de l'Artillerie, j'oserais croire qu'elle ordonnerait la réintégration des trophées glorieux, déposés au Musée Napoléon (Louvre), au Musée militaire où ils compléteraient la collection la plus précieuse d'armes offensives et défensives, depuis celles des sauvages jusqu'à celles actuellement en usage dans les divers États de l'Europe et de l'Asie. Cette riche et précieuse collection attire les regards des étrangers, donne des renseignements utiles aux officiers du Corps impérial de l'Artillerie et offre au pinceau des artistes et aux recherches des savants des modèles d'armures, d'armes offensives du moyen âge, de tous les pays, de celles actuellement en usage et de tout ce qui compose le matériel de l'artillerie moderne. »

L'Empereur approuva cette proposition, et dès lors les trophées de nos victoires furent partagés entre le Musée Napoléon et le Musée d'Artillerie : les tableaux, statues et objets d'art allèrent au premier, et les objets militaires furent réservés pour le Musée militaire qui s'enrichit si rapidement que la confusion menaça de s'y introduire. Le Comité reconnut la nécessité d'une classification méthodique et une Commission fut nommée pour y procéder. Les événements de 1814 l'empêchèrent d'aboutir. En 1815 les armes les plus précieuses furent encaissées à la hâte et envoyées au delà de la Loire ; mais tout ce qui n'avait pu être mis à l'abri fut pris par l'ennemi, notamment une grande quantité de hallebardes et de pertuisanes, une partie de la collection d'artillerie du Grand Dauphin, toutes les armes à feu portatives, quelques anciens canons, les modèles des ponts de Schaffouse et du Danube, les drapeaux et étendards de la Révolution, des sabres du

Directoire, des fusils de rempart, etc. Les traités de 1815 firent en outre restituer aux alliés un certain nombre d'armes historiques qui avaient été prises pendant la guerre.

Servois. Dès lors le premier soin du Comité, sous la Restauration, dut être de remplacer, autant que possible, les objets perdus, et nous voyons le Ministre de la guerre, sur la demande du Comité, faire sans cesse aux arsenaux des commandes de modèles d'armes et de machines, acheter en 1818 une partie de la belle collection du général Éblé, et successivement un grand nombre d'armes précieuses ou historiques à mesure qu'elles se présentent dans les ventes publiques. Le conservateur Regnier avait été remplacé en 1816 par M. **Servois**, ancien chef de bataillon d'artillerie, professeur aux Écoles d'artillerie, qui resta en fonctions jusqu'en 1827. Sous sa direction le Comité fit organiser les salles de Saint-Thomas d'Aquin, telles qu'elles subsistèrent jusqu'en 1870. Tout en s'occupant de réunir le plus grand nombre possible d'objets et de modèles, de manière à former des séries historiques complètes, il travailla à établir le premier catalogue du Musée, imprimé en 1825. Ce n'est encore qu'une notice abrégée, une simple nomenclature, mais çà et là percent des critiques et des renseignements historiques qui témoignent d'un travail considérable pour une époque où les documents et les sources faisaient entièrement défaut.

De Carpegna. Le successeur de M. Servois fut M. **de Carpegna**, ancien officier supérieur de l'armée italienne, professeur de mathématiques à l'École de Valence. C'est lui qui commença réellement à appliquer la critique scientifique et historique à l'étude des armes des différentes époques. Dans son catalogue, publié en 1831, sans oser encore détruire les fausses attributions qui avaient été jusqu'alors admises aveuglément, il ne les présenta plus que comme des conjectures et corrigea même quelques erreurs avérées.

On sait que, grâce à lui, le Musée fut préservé en 1830 d'un pillage complet, et qu'il réussit ensuite à y faire rentrer peu à peu les armes prises par le peuple, les recherchant partout, aux étalages, dans les ventes et jusque chez les particuliers. Sur ses indications, le Président du Comité provoqua l'acquisition d'une partie de la collection du maréchal Oudinot, de la collection d'armes orientales rapportée de Constantinople par M. Facon, du précieux pavois de Mathias Corvin, de l'épée de mariage de Henri IV, des bouches à feu trouvées à Alger portant les chiffres de Louis XII, François Ier, Henri II, Louis XIII, d'un grand nombre d'armures historiques et enfin de ce qui restait à l'Arsenal et à l'École de Strasbourg en armes anciennes vainement réclamées depuis 1806.

Le Musée fut menacé de subir une perte sérieuse lors de la création du Musée de Versailles. On lui demandait tout simplement de céder les objets qu'il avait en double ; or on entendait par double ce qui pouvait être étiqueté sous la même dénomination : deux armures maximiliennes, bien que d'un décor et d'un parti différents, étaient des doubles : deux boucliers du XVIe siècle, portant chacun une ornementation spéciale, mais de même forme et de même métal, étaient encore des doubles ; et ainsi pour les épées, les casques, etc. Le général d'Anthouard obtint qu'on renonçât à ce projet en faisant ressortir, d'après une note rédigée par M. de Carpegna, la nécessité de conserver au Musée ce que l'on appelait des doubles, dont il fait ainsi apprécier l'importance : « Pour éclaircir tant de questions indécises sur les arts dans le moyen âge, et particulièrement dans tout ce qui concerne les armes employées à cette époque, la plus légère variation d'un objet à un autre de la même espèce a son intérêt et son utilité et peut mener à une solution importante. On sait qu'une collection n'est jamais trop complète, et qu'elle est d'autant plus précieuse que les variations et les progrès successifs de l'art et du goût s'y font remarquer par degrés de plus en plus rapprochés...

Les grandes collections présentent aux savants et aux artistes l'ensemble de la science ou de l'art dans sa naissance, dans ses progrès, dans son apogée et dans sa décadence; elles fournissent des inspirations au génie. »

De Saulcy

M. de Carpegna avait entrepris, sur le Musée, un grand travail historique, que la mort (1841) l'empêcha d'achever; il avait, dans ce but, recueilli une énorme quantité de documents, de renseignements, de dessins, etc., qui ont servi plus tard pour la publication du catalogue de 1862. Son successeur fut le capitaine d'artillerie **Cagniard de Saulcy**, retraité, en 1856, comme chef d'escadron; c'était un archéologue distingué que ses travaux ont conduit à l'Institut.

Le général Doguereau, en lui annonçant sa nomination, lui écrivait : « Vous aurez à examiner et à me soumettre les mesures que vous jugerez nécessaires pour assurer la conservation des objets confiés à vos soins et dont vous êtes responsable. Le classement des objets du Musée exige que vous acquériez une connaissance approfondie de la technologie des armes anciennes et modernes, soit françaises, soit étrangères, ainsi que de la partie de l'archéologie qui traite des armures et engins..., mais surtout de la partie des armes à feu portatives. Enfin, vous aurez à rédiger la notice historique et la description du Musée. »

Par la même lettre il le chargeait d'examiner les papiers laissés par M. de Carpegna. D'après M. de Saulcy, ces documents étaient très remarquables et comprenaient notamment une Histoire du Musée et l'avant-propos d'une publication des principales armures de la collection. « M. de Carpegna, dit-il, n'étant pas familiarisé de longue main avec les études archéologiques, il lui a fallu une persévérance et un zèle des plus louables pour rassembler ce qu'il a réuni de documents puisés à de bonnes sources. » M. de Saulcy utilisa le travail de son prédécesseur pour corriger les trop nombreuses erreurs des catalogues pré-

cédents et publier à son tour, en 1845 et 1855, deux nouvelles éditions du catalogue où il introduisit une méthode plus scientifique, et, grâce à ses connaissances spéciales, une sérieuse critique historique.

Ces catalogues paraissent aujourd'hui bien secs et bien sommaires, mais cela tient probablement à ce que M. de Saulcy se réservait de publier un travail spécial sur les objets les plus importants de la collection ; il avait même fait approuver, en 1842, un marché passé avec M. Piot, éditeur, qui s'engageait à faire exécuter par les meilleurs artistes 60 planches gravées et les dessins sur bois nécessaires dans le texte. Ce marché avait reçu un commencement d'exécution ; Meissonnier, notamment, alors à ses débuts, avait dessiné à l'encre de Chine pour la gravure sept planches aujourd'hui bien connues des amateurs ; mais le projet en resta là.

Ayant appris qu'une collection d'armes anciennes, datant probablement des Croisades, avait été trouvée en Grèce dans une chambre murée de la citadelle de Chalcis, et que le Gouvernement grec était disposé à en céder une partie à la France, M. de Saulcy obtint, par l'entremise du général Doguereau, d'y être envoyé en mission. Son arrivée fit malheureusement attribuer aux objets en question une importance exagérée et suscita des réclamations et des jalousies. Dans ces conditions la mission de M. de Saulcy ne put aboutir et l'ambassadeur de France resta chargé de la négociation, qui ne paraît pas avoir eu de suite. M. de Saulcy utilisa néanmoins son voyage pour poursuivre ses études archéologiques, et à son retour il fit à Naples et à Rome l'acquisition d'un grand nombre d'armes étrusques, grecques et romaines, qui formèrent les premiers éléments de la collection d'armes antiques du Musée, si importante pour l'histoire militaire.

Le général Doguereau s'intéressait beaucoup au Musée et était à l'affût de toutes les trouvailles susceptibles d'en augmenter la collection ; en 1843 il découvrit à Meaux une

bombarde ancienne et très curieuse, à Toulon un canon à neuf âmes venant d'Alger et cinq amulettes du Maréchal de Saxe. Il serait trop long d'énumérer toutes les acquisitions qui furent faites sous sa présidence et qui se terminèrent en 1845 par l'achat de la collection Juste.

On doit à ses successeurs, les généraux d'Anthouard et Gourgaud, les collections des armes alors en usage en Russie, dans le grand-duché de Hesse, en Amérique, etc.

En 1848 le Musée ne subit aucune déprédation ; il continua à s'enrichir surtout par des dons particuliers et plus tard par les trophées de la campagne de Crimée.

Penguilly l'Haridon.

Le capitaine **Penguilly l'Haridon**, qui succéda comme Conservateur à M. de Saulcy en 1856, était désigné pour ces fonctions par ses goûts et sa réputation d'artiste. On lui doit le premier catalogue vraiment complet et raisonné, paru en 1862 ; c'est en même temps le premier ouvrage de ce genre et de cette valeur publié en Europe, et Demmin (*Guide des amateurs d'armes et armures anciennes*) a pu dire en 1869 que « la collection du Musée d'Artillerie est la plus riche et une des mieux organisées, car l'excellent classement du savant conservateur M. Penguilly l'Haridon laisse peu à désirer ». L'empereur Napoléon III, reconnaissant le mérite et la science du commandant Penguilly l'Haridon, le chargea du classement de la collection de Pierrefonds et lui donna le titre honorifique de Conservateur de sa collection d'armes.

Loin de nuire à ses fonctions de Conservateur du Musée d'Artillerie, les nouvelles occupations du commandant Penguilly l'Haridon le mirent à même de profiter de ses rapports avec les grands collectionneurs et de sa situation auprès de l'Empereur pour faire bénéficier le Musée de dons nombreux et importants. C'est ainsi que le décret de 1861 attribua à ce Musée les armes déposées dans un grenier de la Bibliothèque nationale, parmi lesquelles on comptait des armures d'Henri II, d'Henri IV, de Louis XIII,

de Louis XIV, n'en exceptant que l'épée de Grand-maître de Jérusalem donnée à la Bibliothèque par le général Bonaparte.

En 1862 le Musée reçut les magnifiques armes chinoises provenant de l'expédition de Chine et une collection des armes en service en Espagne. Mentionnons seulement qu'en 1866 on fit faire la traduction de toutes les inscriptions arabes qui se trouvaient sur les armes du Musée.

Nous arrivons ainsi à l'année 1870 et nous remarquons qu'au mois de juin, un mois avant la guerre avec l'Allemagne, le Musée d'Artillerie envoyait encore courtoisement au Musée de Nuremberg, qui l'avait demandé, le moulage d'un canon pris en 1547 par Charles-Quint dans la forteresse de Gotha, et que l'armée française avait retrouvé à Alger.

Colonel Le Clerc.

Penguilly l'Haridon, arrivé au grade de lieutenant-colonel, mourut en 1870 et fut remplacé le 30 juillet 1871 par le colonel Le Clerc.

Les premiers soins du nouveau conservateur durent être consacrés à l'œuvre délicate du transfert du Musée aux Invalides. Tout était à faire : appropriation des locaux, inventaire des collections, classement méthodique, etc. On voit encore aujourd'hui avec quel succès le colonel Le Clerc s'acquitta de cette tâche. Les dons et les legs continuaient à enrichir le Musée dont le budget était nécessairement réduit par les dépenses de son installation. En 1872 il s'accrut d'une partie des armes et armures jusqu'alors exposées au Musée des souverains ou conservées encore à la Bibliothèque nationale et au Garde-meuble.

Ce fut à cette époque que se produisit la singulière demande de la famille Demidoff, réclamant l'épée de François Ier que le prince Jérôme avait donnée à la princesse Mathilde à l'occasion de son mariage et qui avait figuré au Musée des souverains. Vérification faite, il s'agissait simplement d'un sabre donné par la ville de Marseille à

Napoléon à son retour d'Égypte et légué par celui-ci à son frère Jérôme. L'épée de François Ier est toujours au Musée, c'est celle qui fut trouvée dans la tente royale après la bataille de Pavie ; elle avait été conservée jusqu'en 1808 à Madrid où Murat la fit prendre solennellement pour la remettre à Napoléon Ier(1), qui la conserva aux Tuileries. Gourgaud l'y trouva en 1815 et la transporta alors au Musée d'Artillerie.

Le colonel Le Clerc, une fois les nouvelles installations terminées, songea à reconstituer une sorte de synthèse du Musée ; il avait vu les armes de tous les temps, de tous les peuples, classées par ordre chronologique et par espèces et avait été frappé de la difficulté qu'on éprouvait à reconstituer avec ces éléments épars l'homme de guerre d'une époque déterminée, en même temps que de l'utilité et de l'intérêt qu'il y aurait à faire ces restitutions. Cette étude le conduisit à la création des galeries ethnographiques et des costumes de guerre, ouvertes au public en 1877, au sujet desquelles nous ne pouvons que renvoyer aux notices placées en tête du catalogue du colonel Robert et des catalogues spéciaux de ces deux galeries.

La collection de Pierrefonds, qui comprenait la collection achetée par l'Empereur au prince Solohkoff, vint en 1880 augmenter le nombre des pièces rares et précieuses du Musée d'Artillerie.

De nos jours, ce n'est plus guère que par des dons et des legs que le Musée peut s'enrichir et ils ne lui font pas défaut. Les achats sont devenus presque impossibles ; le budget de la guerre a des besoins plus urgents et le prix des armes curieuses ou historiques a augmenté jusqu'à l'exagération. Telle armure, que le Musée a achetée 2 000 fr. en 1838, coûterait aujourd'hui de 40 000 à 50 000 fr. et peut-être davantage ; une épée ou un casque, qu'on a

(1) *Germain Bapst*. Intermédiaire des chercheurs et des curieux, 10 août 1894.

payé 60 fr. autrefois, se vendrait actuellement plus de 10 000 fr.

Laissant de côté cette question, nous dirons encore un mot de l'œuvre principale du colonel **Robert**, successeur en 1881 du colonel Le Clerc. Colonel Robert.

Cette œuvre est la rédaction et la publication du nouveau catalogue en cinq volumes. Il est difficile de se faire une idée de la somme de travail, de connaissances, de recherches que nécessite l'établissement d'un pareil ouvrage.

Étudier un à un plus de dix mille objets ; donner de chacun d'eux un signalement succinct, mais assez précis pour qu'au moyen de ce signalement on retrouve sans peine la pièce à laquelle il s'applique, et même pour qu'on puisse concevoir une idée assez juste de l'objet sans l'avoir sous les yeux, et, réciproquement, pour qu'étant donnée une pièce on reconnaisse son signalement sans avoir recours aux numéros correspondants qui peuvent se perdre ou se confondre ; faire ressortir pour chaque objet sa valeur artistique ou technique, fixer son lieu d'origine, son époque, ses auteurs, son histoire, etc., — et cela à un moment où les études de ce genre étaient si loin des progrès qu'elles ont faits récemment, que M. Maindron, auteur d'un ouvrage sur les armes publié en 1890, a pu dire dans sa préface que « son livre était encore à venir, du moins en notre pays » — telle est l'effrayante tâche que le colonel Robert avait entreprise et qui lui coûta *dix* ans de travail.

En recevant les derniers volumes de ce catalogue, M. van Duyn, conservateur du Musée de Gand, le caractérisait ainsi dans une lettre au colonel Robert : « Cette œuvre où vous avez apporté tant d'érudition et de bonne foi, un ordre et une précision dont je ne saurais trop vous féliciter ». Le colonel Robert n'avait d'ailleurs rien négligé pour donner à son travail ce caractère de bonne foi, et,

mettant de côté toute question d'amour-propre d'auteur, il s'était adressé aux sources les plus autorisées.

Il avait trouvé un concours empressé chez tous les conservateurs de Musées et de Bibliothèques publiques de Paris. A l'étranger c'étaient M. Bœheim, conservateur du Musée impérial de Vienne, le général Cadorna, conservateur de l'Armeria de Turin, M. le comte de Valencia, conservateur de l'Armeria de Madrid, etc., qui voulaient bien contrôler ses opinions et le faire profiter de leurs lumières acquises par une longue expérience, un goût sûr et des études approfondies.

Les connaisseurs et les collectionneurs les plus célèbres se faisaient un plaisir, tout en s'instruisant auprès de lui, de l'aider de leurs conseils et souvent même d'enrichir le Musée de quelque pièce intéressante. M. Frédéric Moreau, cet admirable nonagénaire, qui depuis vingt ans a découvert et fouillé plus de 15 000 tombes mérovingiennes, dans le département de l'Aisne, donnait au Musée des spécimens des armes trouvées dans ces fouilles ainsi que la magnifique collection des albums coloriés où il a consigné le résultat de ses travaux. Cette espèce de confraternité scientifique avait donné naissance à des relations amicales qui font l'éloge du caractère et de la compétence du colonel Robert en même temps que de la courtoisie de ses correspondants.

Exemples de quelques anciennes erreurs.

Est-ce à dire que son catalogue ne contienne pas encore quelques erreurs de détail? C'eût été de sa part une prétention exagérée, car chaque jour amène de nouvelles découvertes; ce qu'on croyait démontré la veille devient douteux le lendemain, et il est bien rare qu'une preuve décisive vienne faire cesser toutes les incertitudes. Il en est de même pour tout ce qui touche à l'histoire, particulièrement à l'histoire des arts et des inventions mécaniques.

On nous permettra de donner ici quelques exemples des

erreurs qui s'introduisent sans qu'on y prenne garde dans les travaux de cette nature.

Il y a d'abord les fausses attributions qui, imaginées à l'origine par quelque gardien ignorant ou crédule, se sont transmises de collection en collection et conservées jusqu'au jour où elles ont éveillé l'attention d'un observateur plus judicieux. Telles sont les armures qu'on a longtemps attribuées aux preux Roland, Renaut de Montauban, à Godefroy de Bouillon, à des croisés, etc., qui sont toutes du xve ou du xvie siècle et qui ne peuvent appartenir à des époques où l'armure de plate n'était pas encore inventée.

Il en est de même d'autres armures du xvie siècle dont on affublait des personnages du xive ou du xve siècle.

L'*armure de Jeanne d'Arc* est un spécimen singulier de ces erreurs.

Conservée sous ce nom à Chantilly avant la Révolution, cette armure a été décrite par Carré qui en donne le dessin dans sa *Panoplie,* publiée en 1795, et n'hésite pas à y voir une armure de la Pucelle ; il en trouve la preuve dans la petitesse de la taille, dans la forme bombée du plastron et dans le décor des cannelures horizontales et verticales qui, dit-il, forment des croix. Or, il existe dans cette armure un accessoire qui indique clairement qu'il s'agit d'une armure masculine. Ce point délicat de la question n'avait pas échappé à la duchesse d'Abrantès, qui vit cette pièce en 1800 dans la collection de Regnier et dit à ce propos dans ses Mémoires : « Il y avait à cette armure féminine une invention des plus singulières... Je ne sais si Agnès Sorel avait une pareille invention lorsque, sur sa blanche haquenée, elle suivait son royal amant. » La non-authenticité de cette armure de Jeanne d'Arc est d'ailleurs établie par la présence d'une marque N I sous un compas couronné, qu'on regarde comme celle d'un Négroli, armurier de Milan du commencement du xvie siècle ; son style et son exécution se rapportent à cette date et la forme bombée du plastron, qui était alors à la mode, est bien plus pro-

noncée dans un grand nombre d'autres armures de cette époque.

L'*armure de François Ier*, rapportée de Vienne par Napoléon en 1806, passait sans difficulté pour celle que ce roi portait à la bataille de Pavie. Or, on sait aujourd'hui, grâce aux preuves fournies par M. Bœheim, qu'elle avait été commandée par Ferdinand Ier, frère de Charles-Quint, qui voulait en faire présent à François Ier. Georges Sensenhofer, armurier d'Insbruck, était venu en France en 1539 pour prendre mesure au roi ; en 1540 les relations amicales se rompirent et l'armure resta en Allemagne où elle fut conservée à Ambras. Elle y fut prise en 1806 sur l'ordre de Napoléon, mais on négligea d'emporter les pièces de rechange ou de renfort que le Musée de Vienne possède encore.

Nous avons, au Musée d'Artillerie, *deux armures de joute* (Cr. 166 et Cr. 177), qui sont cataloguées comme *ayant appartenu à Maximilien Ier* (1500). M. de Ehrenthal, conservateur du Musée historique de Dresde, a signalé dernièrement les ressemblances de ces harnais avec celui que l'électeur Auguste de Saxe fit faire, en 1558, par les armuriers saxons, pour son ami le grand-duc Ferdinand de Tyrol, et qui se trouve au Musée de Vienne. Il en conclut que nos armures sont de la même main et ont appartenu à Maximilien II (1554). Il est à remarquer que Penguilly l'Haridon, dans son catalogue, les avait attribuées à Maximilien Ier ou à Maximilien II.

Pour ne pas abuser de la patience du lecteur, nous ne multiplierons pas ces exemples.

Dessins et reproductions phototypiques.

A côté d'un catalogue, les amateurs et les archéologues ont toujours désiré avoir des dessins donnant une idée juste des objets à ceux qui ne peuvent visiter le Musée, ou rappelant à ceux qui l'ont visité le souvenir de ce qu'ils ont vu.

Dans ses « Recherches historiques sur quelques cabi-

nets d'armes », le général Bardin disait, en 1830 (1) : « Messieurs Dubois et Marchais avaient entrepris en 1805 un recueil figuratif des pièces antiques de ce Muséum ; l'exécution des gravures en était soignée et élégante, le peu de débit a fait avorter l'entreprise. On ne peut trop s'étonner et l'on doit regretter que le gouvernement impérial n'ait pas encouragé et soutenu ces artistes ; mais, faute d'un texte raisonné et de renvois réciproques des planches au texte, leur travail n'eût été intéressant que pour les peintres et non pour les historiens et les archéologues. »

Nous avons parlé du marché passé en 1842 avec M. Piot pour la publication d'une série de gravures des principales pièces du Musée. Il est probable que les conditions onéreuses faites à l'éditeur le décidèrent à profiter du retard qu'on mettait à lui livrer le texte pour renoncer à son entreprise (2). En 1881, M. Giraud, conservateur du Musée archéologique de Lyon, fut autorisé à faire quelques reproductions. La même année, MM. Morel et Michelet passèrent un traité pour la publication des photographies des costumes de guerre et de la galerie ethnographique. En 1886, M. Lippmann avait été autorisé à photographier un certain nombre de pièces pour une publication de M. Antonin Proust. Mais ce n'étaient là que des entreprises individuelles et il restait toujours à désirer une publication officielle.

M. Van Duyn écrivait au colonel Robert, dans la lettre que nous avons déjà citée :

« Quand, à côté de ces répertoires faits avec tant de soin et d'érudition, on trouvera dans le commerce un recueil de photographies classées d'après le même système, on pourra féliciter le Musée d'artillerie à Paris d'avoir fait faire un pas énorme à la technologie armurière. »

Le colonel Robert songeait depuis longtemps à réaliser

(1) *Spectateur militaire*, t. IX.

(2) Voir un intéressant article de M. Bonafé sur ce sujet dans la *Gazette des Beaux-Arts* du 9 août 1891.

ces *desiderata* ; le général Mathieu, Directeur de l'artillerie au ministère de la guerre, décida enfin en 1888 que les phototypies des principales pièces du Musée seraient exécutées par les artistes de la Section technique. Une première série de 50 planches a été tirée et mise, pour un prix modique, à la disposition du public. Elles n'ont pas tardé à attirer l'attention des connaisseurs et ont déjà servi de base à d'intéressants travaux archéologiques. D'autres séries sont prêtes à être publiées.

On peut donc affirmer que le Musée d'Artillerie n'a pas cessé d'être à la hauteur des progrès de la science des armes. Le développement normal que lui assurent ses faibles ressources et surtout la générosité des amateurs et des collectionneurs, chez lesquels l'orgueil de contribuer à une si belle collection s'allie au patriotisme qui les rend fiers de voir la France posséder un pareil Musée, suffiront longtemps, nous l'espérons, pour lui conserver le rang qu'il occupe actu ellement.

Colonel Bernadac,
Conservateur du Musée d'Artillerie.

FUSÉES MÉCANIQUES

(PL. VII et VIII.)

[D'après les « Mittheilungen über Gegenstände des Artillerie- und Genie-Wesens », n° 5 de 1894.]

Par suite des exigences qui résultent des progrès de l'artillerie moderne, la construction des fusées devient de jour en jour plus difficile ; il faut en effet, d'une part, augmenter de plus en plus la durée de combustion, d'autre part, diminuer autant qu'il est possible les variations de cette durée.

Il faut augmenter la durée de combustion : 1° pour permettre d'utiliser le shrapnel jusqu'aux limites extrêmes de la portée du canon ; 2° pour pouvoir tirer des shrapnels dans les mortiers, avec lesquels les durées de trajet sont relativement considérables.

Quant aux variations de la durée de combustion, il faut les réduire au minimum : 1° pour augmenter l'efficacité du tir à shrapnels ; 2° pour tirer utilement les obus brisants, dont l'effet est très local.

Les résultats obtenus aujourd'hui sous le rapport de l'augmentation de la durée de combustion correspondent d'une façon satisfaisante aux besoins de la pratique. On ne peut pas en dire autant, malgré les perfectionnements notables réalisés, des recherches faites en vue de régulariser la durée de combustion, et l'on paraît avoir épuisé à ce point de vue toutes les ressources de la *pyrotechnie* ; d'ailleurs l'influence des conditions atmosphériques sur le fonctionnement des fusées actuelles — cause prin ipale

de leur irrégularité — ne saurait être éliminée. Il est donc intéressant de chercher dans une autre voie à faire faire de nouveaux progrès à la question.

Les essais entrepris jusqu'ici avec les fusées dites *mécaniques* n'ont point donné de résultats pleinement satisfaisants; mais il y a là un champ d'étude très vaste, et il est à désirer que l'on ne s'en tienne point à ces essais.

Nous croyons toutefois utile de les rappeler pour mettre la question au point, et c'est dans ce but que nous allons passer en revue les principaux types de fusées mécaniques proposés et essayés jusqu'à ce jour.

Fusée Tremel[1].

Le général Wille indique comme premier constructeur de fusée mécanique le sous-lieutenant bavarois Tremel.

Voici, d'après cet officier général, la description de cette fusée.

Un tube cylindrique en métal, partagé par une cloison longitudinale en deux chambres parallèles (1) et (2), est vissé obliquement dans la tête de l'ogive. Une ouverture circulaire est ménagée à la partie supérieure de la chambre (1) ainsi qu'à la partie inférieure de la chambre (2). La chambre (1) renferme, à sa partie supérieure, de la grenaille de plomb, et, à sa partie inférieure, un boulon métallique qui en occupe toute la largeur.

Quand le projectile se met en mouvement, les petits plombs sortent par l'ouverture supérieure. La vitesse de sortie de ces plombs se règle au moyen d'un clapet fixé par des vis de serrage dans une queue d'hironde du chapeau du tube.

Le boulon suit naturellement le mouvement des plombs, de sorte que, lorsque ceux-ci sont complètement expulsés, il vient frapper le couvercle du tube; il rend au même

(1) Gal Wille, « *Das Feldgeschütz der Zukunft* ».

instant la liberté à une petite bille qui est placée dans un trou de la cloison longitudinale et qui tombe dès lors dans la chambre (1). Cette bille était jusque-là maintenue en place, son logement se trouvant recouvert par le boulon.

Dans le fond de la chambre (2) est un deuxième boulon, de mêmes dimensions que le premier, mais muni à l'avant d'un percuteur et percé d'un canal de mise de feu. Ce boulon se trouve retenu par la petite bille dont il vient d'être question, tant qu'elle est elle-même maintenue dans son logement; devenu libre en même temps qu'elle, il se porte vers le sommet du tube où il vient frapper une capsule et met le feu.

La construction de cette fusée est simple, mais son fonctionnement est défectueux. Quand on donne au projectile fixé sur un tour un mouvement de rotation rapide, les plombs bouchent l'ouverture; peut-être obtiendrait-on un meilleur résultat en utilisant, au lieu de grenaille, un liquide que l'on placerait dans un petit sac élastique et imperméable, relié à l'orifice d'évacuation.

Fusées de rotation Mac-Ewoy (1870) [1] (fig. 1 et 2).

Fusée à ailettes (fig. 1). — Le capitaine anglais Mac-Ewoy, détaché aux arsenaux d'artillerie de Southwark, a proposé vers 1870 la fusée mécanique suivante.

La fusée fonctionne par la pression que l'air exerce sur les ailettes *a a* pendant le trajet du projectile. Le mouvement des ailettes produit la rotation d'un arbre *b* placé suivant l'axe de la fusée. Cet arbre est fileté et gradué sur une partie de sa longueur. Un écrou guidé par une rainure de la chambre de la fusée descend le long de cet arbre par suite du mouvement de rotation de celui-ci, et les pointes que cet écrou porte à son extrémité mettent le feu au fulminate placé en *f* et de là à la poudre *k*. L'arbre avec

(1) *Engineering*, août 1871, p. 85.

son écrou peut, soit être placé à demeure dans la fusée, soit être transporté séparément.

Pour régler la fusée, on enlève l'arbre et son écrou ; on fixe l'écrou à la division voulue et on remet le tout en place. La vitesse de rotation de l'arbre dépend, toutes choses égales d'ailleurs, de l'angle que les ailettes *a* font avec l'axe du projectile.

Fusée à boule (fig. 2). — Elle ne diffère de la précédente que par l'organe qui produit la rotation de l'arbre central. Cet arbre est surmonté d'un bras *m*, à l'extrémité duquel se trouve une boule *n*; c'est le poids de cette boule qui par inertie fait tourner l'arbre et par conséquent descendre l'écrou.

Le calcul du temps au bout duquel doit se produire l'explosion dépend de l'inclinaison des rayures du canon.

Fusée Berdan (1880)[1].

Cette fusée ne paraît avoir été soumise qu'à des essais fort sommaires. Les seuls renseignements publiés à ce sujet se trouvent dans l'*Engineering* (décembre 1884, n°991). « La fusée Berdan n'a été expérimentée jusqu'à présent que par l'inventeur, qui a cherché, en particulier, à déterminer la graduation de son plateau. Les essais ont été faits en présence d'un officier turc à Tschataltscha ; les 18 shrapnels tirés ont, paraît-il, éclaté tous à la même distance de la pièce — ce qui tend à prouver le bon fonctionnement du percuteur. »

Fusée Neesen (2) [fig. 6 à 13].

Cette fusée repose sur le même principe que la fusée Berdan : elle utilise le mouvement d'inertie de rotation

(1) Nous ne reproduisons pas ici la description de cette fusée déjà donnée dans la *Revue d'artillerie*, t. 16, juin 1880, p. 333. (*N. du t.*)

(2) D'après le brevet d'invention.

du projectile. L'axe *a*, solidaire du projectile, porte une vis sans fin a_1 qui fait tourner la roue *b*; celle-ci, par l'intermédiaire de l'engrenage conique *de* et de la roue *j*, produit le déplacement de la roue D le long de la vis *h*. La vis *h* porte la *coiffe réglable* E G et le contre-écrou F.

Fonctionnement. — Supposons la coiffe EG à une position telle que les parties *g* et *g'* ne se touchent pas (fig. 11). Lorsque le mouvement de rotation du projectile commence, la partie C de la fusée ne participe pas à ce mouvement; elle est en effet placée librement sur l'axe *a*, et de plus son centre de gravité est excentrique par rapport à cet axe. D'autre part, à chaque révolution du projectile, la roue *b* menée par la vis sans fin a_1 tourne d'une dent et fait ainsi monter D sur la vis *h* jusqu'à ce que la saillie *g* de cette roue vienne s'enclancher dans la saillie g_1 de la coiffe. A ce moment, la partie E étant empêchée par le contre écrou F de se porter en avant, tout le système CDEF va tourner avec l'axe *a* et participer ainsi au mouvement de rotation du projectile : c'est ce mouvement même qui aura dès lors pour effet de déterminer la mise de feu, comme on va l'expliquer.

Latéralement à C se trouve une petite masse en plomb K (fig. 7, 12 et 13) mobile autour d'un axe *m*; c'est cette petite masse qui porte l'amorce. Elle est en outre munie d'un ergot *n* qui s'engage dans une mortaise de C où il est maintenu par trois petits ressorts métalliques *r*. Dès que C commence à tourner, la force centrifuge fait tourner K autour de l'axe *m* et précipite l'amorce *o* contre le percuteur *p*. Le feu se communique à la poudre, puis à la charge explosive du projectile.

Réglage. — Suivant la hauteur à laquelle on place EG, on fait varier le nombre de tours nécessaire pour produire l'enclanchement des crans *g* et g_1 (la figure 6 montre leurs positions relatives pour le tir à mitraille; les figures 11 et 9 montrent ces positions pour la portée maxima, avant le tir et un instant avant l'explosion).

Autour de C se trouve un couvercle H muni d'une rainure hélicoïdale. La coiffe G porte une languette *l* munie d'un index *k*, qui coulisse dans la rainure pendant la rotation de EG le long de *l*; cet index porte un trait de repère qui permet de lire les divisions marquées sur H.

Fusée Perl (1892) [1] (fig. 14).

La fusée d'Antoine Perl de Vienne est analogue à celle de Berdan.

Dans cette fusée se trouve également un poids excentré E dont l'inertie cause la rotation de l'axe A, qui lui-même fait tourner l'équipage des roues dentées $R R_1 R_2$. A un moment donné cet équipage déclanche un levier H qui vient percuter l'amorce *z*. L'idée nouvelle de Perl consiste en ceci : dans le cas où l'équipage des roues ne fonctionne pas, l'axe A exerce une poussée vers la partie supérieure de la fusée et enflamme une amorce z_1, qui est reliée par une composition fusante *s* à la charge intérieure du projectile.

Fusée Maxim-Nordenfelt (2) [fig. 15 à 22].

Cette fusée se compose d'un corps cylindrique qui se visse dans l'œil de l'obus et qui est prolongé par un dôme *h*.

A l'intérieur du corps cylindrique se trouvent le porte-amorce *bd* d_2 et un équipage de roues dentées *l*, *m*, *e* avec pignons intermédiaires. Le ressort *c* tend constamment à pousser l'amorce vers le percuteur *f*; mais ce mouvement se trouve empêché par un ergot b_2 du tube porte-amorce (fig. 18) qui bute contre la roue *e*, et c'est seulement pour une position particulière de cette roue qu'une fente longi-

(1) Décrite d'après les indications de l'inventeur.
(2) D'après le brevet d'invention.

tudinale e_1, pratiquée dans son pourtour intérieur, donne passage à l'ergot et détermine ainsi l'inflammation.

L'axe g qui porte le percuteur est prolongé à sa partie supérieure par l'axe k_1, sur lequel sont fixées les ailettes k.

Fonctionnement. — Au départ du coup, le dôme de la fusée, participant au mouvement de rotation de l'obus, entraîne l'équipage de roues; seule la roue f_1 calée sur l'arbre g reste immobile, la résistance de l'air s'opposant à la rotation des ailettes k, dont cet arbre est solidaire. Lorsque la fente de la roue e arrive en ligne avec l'ergot du porte-amorce, ce dernier est poussé en avant par le ressort c et vient frapper le percuteur.

Pour régler la fusée, on éloigne plus ou moins la rainure e_1 de l'ergot b_2; on obtient ce résultat en tournant le chapeau h, qui est muni à cet effet d'une graduation; le corps de la fusée porte une flèche indicatrice.

La figure 22 indique une deuxième disposition de la fusée.

Fusée à bobine de Miccicché (1885) [1] (fig. 27 à 32).

Dans cette fusée on utilise le mouvement de rotation du projectile pour faire dérouler un fil d'une bobine fixe A et le faire enrouler sur une bobine tournante C.

La bobine A tourne avec le projectile et, par le fil E, force la bobine C à tourner sur elle-même.

Le fil qui s'enroule ainsi sur C est maintenu à son extrémité sur A par une languette p fixée à charnière sur cette bobine. Quand le fil est enroulé complètement sur C, cette languette p tourne autour de sa charnière et l'extrémité qui fait saillie déclanche le ressort m qui porte le percuteur. Ce ressort vient frapper la capsule. Cette capsule est protégée par le ressort de sûreté n jusqu'au mo-

[1] *Rivista di artiglieria e genio*, 1885.

ment où le ressort *m* est déclanché; à ce moment le ressort *n* s'écarte et permet au percuteur de frapper la capsule; derrière l'amorce se trouve une composition fusante qui communique avec la charge intérieure du projectile par les trous du diaphragme D.

Pour régler la fusée, on dévisse le bouchon T et on déroule de la bobine A le nombre de tours de fil nécessaire pour produire l'explosion au point voulu.

Fusée Indra (1892) [1] (fig. 33 à 35).

La fusée Indra est basée sur le même principe que la précédente.

L'axe B est fileté sur une certaine partie de sa longueur. Cet axe engrène avec la roue *r* fixée sur la bobine *w*. Cette bobine *w* en tournant enroule un fil provenant de la bobine w_1.

La bobine w_1 porte dans une rainure un levier *h* articulé en son milieu; à l'une de ses extrémités ce levier est réuni au fil de la bobine; à l'autre il porte le percuteur. Lorsque le fil s'est enroulé complètement sur la bobine *w*, il tire sur le levier qui, pivotant autour de son axe, fait percuter son extrémité *k* contre la capsule k_1; des canaux *c* transmettent le feu à la charge intérieure du projectile.

Pour régler la fusée, on agit avec une clef spéciale sur la tête de la bobine *w* afin d'enrouler le nombre de tours de fil nécessaire.

Fusée de Roy (1889) [2] (fig. 36).

Le lieutenant belge de Roy applique une idée différente. Il introduit dans le corps de la fusée une matière liquide dont l'éjection s'opère par suite du mouvement de rotation

(1) Décrite d'après les indications du constructeur.
(2) D'après la *Revue militaire belge*, 1888.

du projectile ; quand la matière a été entièrement expulsée, le shrapnel fait explosion.

Le corps de la fusée, en laiton, est percé à sa partie supérieure d'un trou G dans lequel on peut introduire une matière liquide, de la glycérine par exemple. Ce trou communique par une ouverture latérale avec un logement circulaire *h*, qui renferme un petit piston *p* et qui est fermé à sa partie supérieure par une vis échancrée *s*. Au repos, le piston *p* est maintenu par un ressort au contact de la vis *s*, et ferme l'ouverture latérale.

La tige du piston plonge dans l'ouverture H et s'appuie contre le cylindre métallique C qui porte le rugueux ; elle empêche ainsi le fonctionnement de ce rugueux avant le moment voulu.

Le trou G est lui-même fermé par une vis S qui porte une plaque taraudée pouvant recevoir une vis *t*. Cette plaque a le diamètre du trou G et repose sur la surface supérieure du liquide.

Fonctionnement. — Au départ du coup le piston recule et sa tige se place devant le cylindre porte-rugueux ; par le même mouvement, il découvre l'orifice d'écoulement *o*. Le piston va rester dans cette position sous la pression exercée par le liquide. Le liquide s'écoule sous l'influence de la rotation du projectile ; dès qu'il est écoulé, le piston remonte et le rugueux, entraîné par le cylindre C, met le feu à la charge intérieure du projectile.

Réglage. — Une graduation de la vis-bouchon permet de l'enfoncer dans son logement jusqu'au point voulu. Dans ce mouvement, le bouchon presse la surface supérieure du liquide ; cette pression se transmet au piston et le fait descendre suffisamment pour dégager l'orifice *o* et permettre l'écoulement du liquide. Il ne reste plus dans la tête de la fusée que la quantité de liquide nécessaire pour produire l'éclatement du projectile au moment voulu.

Fusée à double effet Maubeuge (1888) [1] (fig. 37 à 45).

Dans cette fusée un liquide (pétrole, alcool), remplissant tout le corps B, s'écoule petit à petit, sous l'influence du mouvement de translation du projectile, par un clapet *l* pour faire remonter la pièce C vers la tête de la fusée.

Au repos cette pièce C est maintenue immobile par le ressort de sûreté *r* et par un cliquet *g*. Au départ du coup le ressort *r* est aplati et le cliquet *g* s'effaçant rend la liberté à la pièce C. Le ressort *r* dégage au même moment la pièce *q* qui s'engage dans une rainure hélicoïdale *α* tracée à l'intérieur de la pièce C (fig. 42 et 44).

La pièce C se porte lentement vers le haut de la fusée, sous l'impulsion du liquide qui s'échappe par le clapet *l*. Ce mouvement fait voyager la pièce *q* le long de la rainure hélicoïdale et, quand cette pièce est arrivée à bout de course, elle débraye le ressort L qui dégage l'arrêtoir *c*.

A ce moment le percuteur P devient libre et, sous la poussée du ressort *f*, se précipite sur l'amorce qui met le feu à la charge du projectile.

Le réglage de la fusée résulte de la position que l'on fait prendre à la pièce *q* dans la rainure hélicoïdale de la pièce C.

Fusée Lapatschek (1893) [2] (fig. 46).

Le capitaine de l'artillerie autrichienne Lapatschek a imaginé une fusée, dans laquelle une vis S sort lentement de son écrou M sous la pression d'un ressort *f*, pendant que cet écrou tourne autour de son axe.

La partie principale de l'écrou M repose dans le logement H qui lui-même est fixé dans le tube de communication de feu de la fusée ; la vis S reçoit le percuteur *s*.

---

(1) D'après la description communiquée par le constructeur.
(2) Décrite d'après les indications du constructeur.

L'écrou M est entouré d'un anneau de sûreté *r* qui est maintenu à une position déterminée par deux emboutissages du tube H. Cet anneau a pour objet de maintenir le ressort *f* bandé.

Le logement H est terminé à sa partie inférieure en forme de crochet et sert à maintenir le percuteur P.

Au départ du coup les deux crochets sont aplatis et l'emboutissage disparaît : par suite le percuteur P et l'anneau *r* deviennent libres et le ressort *f* peut agir sur la vis S.

Quand la vis est sortie complètement de son logement, elle se précipite sur le fulminate P et met le feu à la charge du projectile. Si au contraire le projectile rencontre le sol auparavant, c'est le fulminate qui est projeté sur le percuteur.

Le réglage de la fusée se fait à l'aide de l'écrou; on visse ou on dévisse la vis S de la quantité nécessaire pour produire l'explosion au moment voulu.

La tête de la fusée comprend, à cet effet, un plateau T maintenu en place par un contre-écrou *m*, et muni de deux fentes diamétralement opposées pour recevoir deux tétons, d'inégale hauteur, que porte la clef de réglage.

D. Bloch,
Capitaine d'artillerie.

LE

CORPS DE L'ARTILLERIE

DE FRANCE

ÉTUDE HISTORIQUE

[*Suite*(1).]

II

LE MINISTÈRE ET LES INSPECTIONS GÉNÉRALES (1756-1790)

Réunion de l'artillerie et du génie (1er janvier 1756-5 mai 1758). — Le comte d'Eu ayant donné (1er novembre 1755) sa démission de la charge de Grand-maître de l'artillerie, le Roi attribua l'administration du personnel composant le Corps de l'artillerie au Ministre qui avait déjà en mains celle du matériel, celle de Royal-Artillerie, ainsi que celle des fortifications et du personnel des Ingénieurs.

Fondre en un seul ces trois corps d'officiers, dont le service avait tant de points de contact, parut œuvre utile: d'une part, on pensait réaliser de sérieuses économies en confiant, dans certaines places, à un même officier, les détails de l'artillerie aussi bien que ceux des fortifications et, d'autre part, on pouvait se flatter de tarir la source des contestations qui s'élevaient fréquemment dans les sièges

(1) Voir *Revue d'artillerie*, t. 45, mars 1895, p. 493, et t. 46, avril 1895, p. 35, et juin 1895, p. 269.

entre les Ingénieurs, directeurs des travaux, et les officiers de Royal-Artillerie commandant les hommes détachés pour leur exécution [1]. Mais l'avancement avait été jusqu'alors réglé par des traditions particulières à chacun de ces corps ; de plus, si la correspondance entre les grades des Officiers de Royal-Artillerie et les commissions des Officiers de l'Artillerie était bien définie et consacrée par une longue accoutumance, les Ingénieurs se trouvaient dans des conditions très différentes.

Depuis assez longtemps, en effet, le corps ne se recrutait plus exclusivement parmi les officiers de l'infanterie ou de la cavalerie ; on pouvait y entrer même sans avoir fait la guerre ; il suffisait d'avoir subi avec succès des examens, fort sérieux du reste. Il en résultait deux catégories, si l'on peut employer ce terme, parmi des hommes occupant les mêmes fonctions : les uns, ayant participé à des sièges, avaient reçu des brevets de différents grades militaires ; les autres, n'ayant point guerroyé, étaient simplement assimilés aux lieutenants ou aux capitaines d'infanterie ; tous figuraient d'ailleurs, avec leur grade, sur les contrôles des régiments d'infanterie comme officiers *à la suite*, — réformés, comme on disait alors.

---

[1] Les Ingénieurs envoyés à l'armée pour la direction des travaux d'un siège étaient groupés en Brigades ayant chacune leur tour de service. Ils ne disposaient d'aucune troupe spéciale, mais le général commandant le siège mettait chaque jour à leurs ordres le nombre nécessaire de travailleurs tirés des régiments d'infanterie et, pour l'exécution des travaux d'art, les compagnies de mineurs ainsi que des sapeurs prélevés sur le détachement de Royal-Artillerie qui servait au siège.

On sait que la difficulté d'instruire des hommes de spécialités différentes, mélangés dans une même compagnie selon les prescriptions de l'ordonnance du 5 février 1720, avait conduit à réorganiser les Bataillons de Royal-Artillerie qui furent composés (à partir du 1er juillet 1729) de 8 compagnies (1 de sapeurs, 2 de bombardiers et 5 de canonniers), et à mettre *à la suite* de chacun d'eux une compagnie d'ouvriers (en fer et en bois) et une compagnie de mineurs (25 juillet 1729). Dans chaque école d'artillerie, la compagnie de sapeurs était particulièrement exercée aux travaux de terrassements et de construction de batteries, tandis que les 5 compagnies de mineurs, réunies à Verdun, y recevaient une instruction toute spéciale. Chaque capitaine restait chargé de recruter et d'entretenir sa compagnie.

La fusion allait donc avoir pour effet immédiat l'attribution de postes et de fonctions de même ordre ou de même nature à des personnages d'âges très différents, ayant des états de services fort inégaux et possédant des grades militaires échelonnés sur presque toute l'étendue de la hiérarchie. Aussi le marquis d'Argenson paraît-il avoir reflété l'impression générale causée par les dispositions de l'Ordonnance du 8 décembre 1755 (exécutoire à dater du 1er janvier 1756), lorsqu'il écrivait dans son journal, sous la date du 19 décembre :

« Mon frère, ayant aujourd'hui le département de l'artillerie, « débute par une opération que je crois bonne au fond mais qui « fait bien crier le Corps du génie ; il réunit ces deux Corps en- « semble et de façon que le génie obéira à l'artillerie ; ainsi « M. de Vallière commandera tout ; les Ingénieurs seront aux « ordres des Artilleurs ; souvent il y avait discussion ; il n'y en « aura plus. »

Toutefois cette impression n'était pas juste, ou, du moins, elle dénaturait la pensée du Ministre ; car si **Joseph de Vallière**, précédemment Directeur général du *Corps de l'artillerie*, fut nommé *Directeur et Inspecteur général du Corps Royal de l'artillerie et du génie*, la plupart des Ingénieurs en service dans les provinces conservèrent la *Direction en chef pour le génie*, tandis que d'autres y joignirent celle de l'artillerie, ou bien furent désignés pour commander en chef ou en second les Écoles d'artillerie et même les Équipages d'artillerie (1) formés en vue de la guerre qui venait d'éclater (janvier 1756).

Quelques années auraient suffi peut-être pour parfaire

(1) Sur l'État (manuscrit) des officiers du Corps Royal de l'artillerie et du génie en 1757 on trouve entre autres : *Boniface*, colonel, directeur en chef pour le génie au département de la Provence, détaché pour l'artillerie et le génie à Minorque ; *Bourcet*, brigadier d'infanterie, directeur en chef pour le génie au département du Dauphiné, commandant en chef l'école de Grenoble et l'équipage d'artillerie assemblé à Strasbourg (il prit part en cette qualité à la campagne de Rosbach) ; *Baudouin*, maréchal de camp, directeur en chef pour le génie au département d'Alsace, comman-

l'amalgame des éléments du nouveau corps et pour le rendre homogène; mais les événements qui se précipitaient allaient démontrer que les talents, la volonté et un uniforme commun (celui de l'artillerie) « ne suffisaient point pour métamorphoser tout d'un coup un ingénieur en artilleur et un artilleur en ingénieur » ; « les uns se trouvèrent aussi neufs à la tête d'une troupe de soldats et dans le Service de l'artillerie que les autres le furent dans les détails qui sont moins communément de leur ressort que de celui d'un ingénieur. »

Il est malheureusement certain que, malgré la brillante conduite de l'artillerie à la bataille de Hastenbeck et dans mainte autre rencontre, le Service donna lieu à de nombreuses plaintes des généraux (1).

Séparation de l'artillerie et du génie. — Le personnage le plus affecté de ces plaintes était le Maréchal de Belle-Isle, entré le 16 mai 1756 au Conseil avec le titre de Ministre d'État et chargé de diriger les opérations militaires contre la Prusse ; il écrivait le 17 avril 1758 :

« Le hochepot que l'on a fait du Corps de l'artillerie avec celui « du génie a tout gâté ; si ce mélange tel qu'il est subsistait encore « longtemps, le Roi n'aurait bientôt plus d'ingénieurs et notre ar-

dant l'équipage du Mein ; *Du Portal*, colonel, directeur en chef du génie à Strasbourg, détaché à l'équipage du Havre, etc., etc.

Le commandement du 5e bataillon du Corps Royal fut aussi donné à un ingénieur, le Cte d'Aumale.

On est donc fondé à dire que le Ministre d'Argenson n'avait nullement l'intention de subordonner systématiquement les officiers de l'un des corps à ceux de l'autre.

(1) Voir : Le comte de Gisors, par *C. Rousset*, page 417 ; — *Susane*, Histoire de l'artillerie, page 180 ; — *Revue du génie militaire*, tome VI, page 184. — L'opportunité et l'utilité de la réunion de l'artillerie et du génie ont été, à cette époque, le sujet de discussions et de polémiques très vives qui se sont renouvelées fréquemment depuis. Il est à remarquer que la majorité des partisans de la fusion sont des officiers d'artillerie, les officiers du génie ayant presque toujours manifesté des sentiments nettement opposés. — Ici nous nous bornerons à prier le lecteur de se reporter à l'Aide-mémoire de *Gassendi*, t. II, édition de 1801, page 1166, et édition de 1809, page 1171.

« tillerie, si distinguée dans les dernières guerres, s'affaiblirait « aussi considérablement. »

Aussi, comme depuis le 3 mars précédent il administrait le Département de la Guerre, rendit-il au Corps du génie son autonomie (5 mai 1758).

La séparation des deux corps se fit sans difficulté, car les fonctions étaient restées distinctes dans presque toutes les Places ; toutefois, les deux bureaux du ministère, celui de l'artillerie (personnel et matériel) et celui des fortifications et du génie conservèrent leur chef commun, M. Dubois.

Avant d'accepter le portefeuille, le Maréchal avait longuement hésité. Son âge (74 ans), l'état de sa santé, les dignités dont il était revêtu et, plus encore, le souvenir des très hautes missions diplomatiques ou militaires qui lui avaient été confiées semblaient lui interdire d'assumer le lourd fardeau d'une administration réservée jusqu'alors exclusivement à des hommes de robe familiarisés dès leur jeunesse et par une longue pratique avec tous les détails de la procédure et avec toutes les subtilités de l'art de rédiger les ordonnances.

Il exigea donc que le travail fût divisé : se réservant la conception des projets et les décisions de principe, il fit attribuer (commission du 9 avril 1758) « l'expédition de toutes les affaires concernant la conduite et l'administration des différents détails relatifs au Département de la Guerre, avec pouvoir de signer et contresigner », au Lieutenant-Général **de Cremille**, dont les talents supérieurs et les aptitudes exceptionnelles aux fonctions de Chef de l'état-major des armées avaient été mis en lumière dans les dernières campagnes (1).

---

(1) Louis Hyacinthe Boyer, Marquis de Cremille, né le 10 décembre 1700, mort en 1768. — Cadet au régiment des Gardes-françaises en 1717 ; capitaine de dragons en 1719 ; maréchal général des logis des camps et armées du Roi pendant la guerre de la Succession d'Autriche ; inspecteur

Rappelé d'Allemagne et arrivé à Versailles à la fin de mars 1758, M. de Cremille fut aussitôt chargé de la réorganisation du génie et de l'artillerie. Pour ce dernier corps, son travail aboutit à l'ordonnance du 5 novembre 1758, exécutoire à compter du 1er janvier 1759, qui formula les principes d'une constitution, dont les grandes lignes subsistent encore à l'heure présente en dépit des variations gouvernementales et malgré les efforts ou les tentatives des novateurs.

Constitution du Corps Royal de l'artillerie (1) [5 novembre 1758-21 décembre 1761]. — Ainsi, depuis le 1er janvier 1759, le Corps de l'artillerie de France comprend :

1° Des Troupes, — spécialement affectées au service de toutes les bouches à feu. — Officiers et soldats sont groupés par compagnies, qui, elles-mêmes, sont agglomérées, pour faciliter l'administration et l'instruction, en Brigades ou Régiments destinés à être disloqués pour pourvoir aux besoins des armées en campagne;

2° Des Écoles, — dont une consacrée à la formation d'élèves-officiers ;

3° Un Service de production, d'entretien et de conservation du matériel, — assuré par des Officiers temporairement spécialisés ainsi que par des Employés permanents (recrutés parmi les sous-officiers du corps), groupés en *Directions* ou bien chargés de la surveillance d'établissements privés, et destinés à être détachés isolément aux

---

général de l'Infanterie, de la Cavalerie et des Dragons le 1er novembre 1745.

Cf : *Le Comte de Gisors*, p. 386 ; — *Carnet de la Sabretache*, II, p. 531 ; — *Pinard*, t. V, p. 482.

(1) Voir annexe n° 4. Le titre de « Royal » donné au corps par l'Ordonnance du 8 décembre 1755 marquait l'intention du Roi de ne partager désormais avec personne l'administration de ce personnel ; il fut effacé au milieu de l'année 1791. Un décret du 9 octobre 1804, renouant la tradition, attribua au corps le titre d' « Impérial » qui disparut en 1814 et reparut pendant les Cent-Jours. La qualification de « Royal », restituée par l'Ordonnance du 12 mai 1814, s'éclipsa en mars 1815, puis fut usitée depuis le mois de juillet suivant jusqu'en février 1848.

armées pour y gérer le matériel des Équipages ou les magasins mobiles appelés Parcs.

Le Roi prit à sa charge le recrutement des troupes — sauf toutefois celui des compagnies d'ouvriers qui resta confié aux capitaines — afin que les commandants de compagnie pussent consacrer tous leurs soins à l'exécution de leur service et « à l'acquisition des connaissances qu'il exige ».

Nul ne put être nommé officier sans avoir suivi les cours d'une École, afin que la communauté d'origine, d'uniforme et de hiérarchie permît au Ministre de faire passer les officiers sans difficulté du service dans les corps de troupe au service dans les Directions et réciproquement.

Les officiers des deux services roulèrent ensemble « pour parvenir aux places supérieures qui viendraient à vaquer... lesdites places étant naturellement dévolues aux anciens, mais pouvant toutefois, à raison de négligence et sur le rapport des Inspecteurs généraux, être accordées de préférence à la distinction du mérite de leurs cadets ».

Les capitaines en second, appartenant tous à des régiments, en furent détachés pour apprendre le service technique dans les Directions, passer ensuite aux compagnies et revenir plus tard dans les Établissements.

Enfin la Direction technique et administrative de tout le corps fut réservée au Ministre et exercée sous ses ordres immédiats par un certain nombre d'*Inspecteurs généraux* délégués annuellement pour visiter toutes les troupes et les places stationnées ou situées dans la région qui leur était assignée.

L'ancien Directeur général du corps, Joseph de Vallière, conserva ce titre, mais sans attributions spéciales ; ses fonctions furent celles des autres Inspecteurs généraux.

Formation du Corps. — La nouvelle organisation du Corps comportait 636 officiers. Le 1er janvier 1759, 59 offi-

ciers (dont 10 officiers généraux et 9 colonels) reçurent avis de leur mise à la retraite ; à la même date, 636 lettres de service furent expédiées et presque tous les officiers reçurent une destination nouvelle. Les mutations et les mouvements s'effectuèrent pour la plupart dans la première quinzaine de mars, non sans occasionner plus d'une récrimination. M. de Vallière, en particulier, qui était alors à l'armée d'Allemagne et auquel le Ministre n'avait communiqué ses intentions qu'après avoir fait signer l'ordonnance par le Roi, se montra profondément froissé et se plaignit amèrement ; il se tint à l'écart pendant deux années, puis demanda l'autorisation de passer pour quelque temps au service du Roi d'Espagne dont il réorganisa complètement l'artillerie.

Le ministère du Duc de Choiseul. — A la mort du Maréchal de Belle-Isle (26 janvier 1761), les pouvoirs de son adjoint, le général de Cremille, expiraient ; ils furent renouvelés aussitôt et le titre de *Directeur général en chef de l'artillerie* lui fut accordé comme témoignage de la satisfaction royale. Toutefois, cette nouvelle dénomination ne changea rien à ses fonctions [1] et, bien qu'il eût reçu, le 9 avril, « le pouvoir de signer et de contresigner toutes les expéditions concernant les différentes parties relatives à l'administration de l'artillerie... », il resta l'adjoint du Duc de Choiseul qui, à partir du 27 janvier 1761, dirigea simultanément le Département de la Guerre et celui de la Marine.

L'état de sa santé ayant obligé M. de Cremille à se démettre de toutes ses charges (9 avril 1762), le Ministre annonça aussitôt (circulaire du 12 avril) que désormais tous les comptes rendus « de tous les détails relatifs à l'artillerie » devaient être adressés à lui seul.

---

[1] « La place de Directeur général en chef de l'artillerie ne ressemble point à celle des anciens Grands-Maîtres de l'artillerie ; je n'en exerce les fonctions que conjointement avec le Secrétaire d'État de la guerre ; ainsi c'est à moi de compter avec ce ministre et point du tout à lui de compter avec moi. » (Lettre de Cremille. — 13 novembre 1761.)

Doué d'une grande fermeté de caractère, d'une intelligence lucide, d'un jugement sûr et pratique, d'un esprit de suite remarquable, voyant les choses de haut et de loin, mais sachant aussi examiner de près le détail et démêler avec sagacité et patience les idées justes dignes de former son opinion(1), le Duc de Choiseul poursuivit l'œuvre de son prédécesseur et acheva de rattacher au Corps Royal de l'artillerie tout le personnel destiné à servir le canon ou à manipuler la poudre.

Déjà l'Ordonnance du 24 février 1759 avait fait passer du Département de la Marine à celui de la Guerre « l'administration de tous les détails concernant les Milices gardes-côtes et le service, l'établissement et l'entretien des batteries servant à la défense des côtes »; le Bureau de l'artillerie en avait été chargé. Ensuite l'Ordonnance du 27 février 1760 avait réintégré dans les Brigades d'artillerie les compagnies de Sapeurs qui en avaient été distraites le 5 novembre 1758 et rattachées au Corps du génie par l'Ordonnance du 10 mars 1759. Enfin l'Ordonnance du 5 novembre 1761 réunit l'Artillerie de la Marine au Corps Royal de l'artillerie, et celle du 21 décembre suivant rattacha de nouveau à ce même corps les compagnies de Mineurs qui en avaient été séparées et attribuées au Génie en même temps que les Sapeurs.

Tous les détails de cette unification avaient été complètement préparés, fixés et réglés par M. de Cremille. Le Duc de Choiseul n'eut que quelques retouches à y faire pour mettre la constitution et le service du Corps de l'artillerie en harmonie avec la formation nouvelle de l'armée, et particulièrement avec celle de l'Infanterie telle qu'il l'avait conçue et réalisée par l'Ordonnance du 10 décembre 1762. C'est ce qu'il fit par les Ordonnances du 30 juin 1763 (exécutoire le 1er septembre) et du 13 août 1765.

Les principales dispositions de ces diverses Ordonnances

(1) Voir *Revue Maritime et Coloniale*, t. 118, p. 31.

seront plus tard l'objet d'un examen détaillé, mais il est utile de donner dès à présent un aperçu de celles touchant la marine, qui n'eurent qu'une existence éphémère.

Réunion de l'artillerie de la marine au Corps Royal. — *1° Défense des côtes.* — Le service des batteries permanentes disséminées le long des côtes était jadis confié à des milices locales, dites Gardes-côtes, organisées suivant les règlements de 1695 et de 1701, et placé sous la direction d'officiers de la Marine.

Ceux-ci, habitués à ne relever que de leurs chefs naturels et à ne rendre compte qu'à eux, se trouvaient très isolés dans le service à terre et ne se voyaient pas sans quelque peine obligés de correspondre avec les Commandants des Provinces et d'en recevoir des ordres; il était par suite malaisé de concilier le service dans ces batteries fixes avec celui de l'artillerie et des troupes mobiles de terre. De plus, la Marine ne possédant d'arsenaux et de fonderies que dans quelques ports importants et n'ayant pas la disposition de moyens de transport par voie de terre, cessait d'entretenir le matériel et les approvisionnements, dès que l'ennemi avait acquis la supériorité sur mer, c'est-à-dire au moment où le rôle des batteries de côte allait commencer.

Pour remédier à ces défauts, le Maréchal de Belle-Isle avait fait décider que le matériel des batteries de côte appartiendrait à l'artillerie de terre et serait entretenu par ses soins et à l'aide de ses ressources; que le commandement des batteries serait exercé par des officiers d'artillerie de terre, sauf pour celles qui défendaient les rades militaires de Brest et de Toulon, lesquelles étaient réservées aux officiers de marine seuls capables de discerner la nature des manœuvres des vaisseaux de l'attaque ; et enfin que, si le manque d'officiers d'artillerie de terre obligeait les Commandants de Province à demander à la la Marine quelques officiers pour commander des batte-

ces officiers seraient détachés du Corps et recevraient du Ministre de la guerre des lettres de service les employant temporairement au même titre que ceux de l'armée de terre.

2° *Artillerie navale.* — D'autre part, le service de l'artillerie à bord des vaisseaux était effectué par le personnel du Corps de l'artillerie de la marine, qui recevait une certaine instruction technique dans des Écoles instituées depuis 1666 dans les principaux ports ; ce personnel était trop peu nombreux pour pouvoir fournir aux expéditions et aux débarquements et, d'ailleurs, inhabile à la manœuvre des pièces de siège et de campagne.

M. de Choiseul fit créer dans chacun des ports militaires (Brest, Rochefort, Toulon) une Brigade ayant exactement la même constitution que les Brigades de l'artillerie de terre, disposant comme elles d'une École d'artillerie et englobant les anciennes compagnies de Canonniers de la marine. Le commandement de chaque brigade, celui des compagnies et les autres places d'officier furent attribués à des officiers de vaisseau ; seules les places de major, d'aide-major et de sous-aide-major furent réservées à des officiers de l'artillerie de terre. Pour l'avancement, les officiers devaient rouler avec ceux du Corps Royal de l'artillerie, mais, transitoirement, ils roulèrent entre eux tout en conservant leur ancienneté dans le Corps de la Marine où ils pouvaient toujours être replacés ; dans la suite, tous les officiers de vaisseau subalternes devaient passer par les Brigades, afin de s'y familiariser avec la manœuvre du canon. L'uniforme et les règles d'administration étaient les mêmes pour les trois Brigades affectées au service de l'artillerie de la marine que pour les six Brigades affectées au service de l'artillerie de terre.

Séparation de l'artillerie de la Marine. — Le lien établi le 1er janvier 1762 entre l'artillerie de la marine et le Département de la Guerre était, on le voit, fort ténu ; il

fut aisément rompu lorsque le Duc de Choiseul céda le portefeuille de la Marine au Duc de Praslin, son cousin. L'une des Brigades avait déjà été licenciée le 1er mai 1764; les deux autres furent remises, le 25 mars 1765, au Département de la Marine qui reprit aussi, à partir du 1er janvier 1767, le soin des détails du matériel d'artillerie des vaisseaux.

Enfin la séparation entre les troupes des deux Départements fut achevée par l'Ordonnance du 24 septembre 1769. Quant à la défense des côtes, elle resta dans les attributions de la Guerre.

Formation des régiments du Corps Royal de l'artillerie. — Malgré les transformations subies par les corps de troupe de l'artillerie, leur composition élémentaire était restée semblable à celle des autres régiments d'infanterie; la dénomination de *Brigade* avait été substituée à celle de *Bataillon,* mais on avait continué à les désigner par le nom de leur colonel, et à les classer entre elles d'après l'ancienneté de cet officier. M. de Choiseul voulut leur « procurer, comme aux autres troupes, une constitution solide et invariable », mieux appropriée à leur service en temps de guerre et fit signer par le roi l'Ordonnance fondamentale du 13 août 1765 qui fut mise à exécution le 15 octobre suivant.

Par analogie avec les dispositions de l'Ordonnance du 10 décembre 1762, qui avait « donné des noms permanents (de provinces ou de villes) à ceux des Régiments d'infanterie française qui n'en avaient point, *afin d'assurer la connaissance et la mémoire de leurs actions* », les sept Brigades destinées au service de l'artillerie de terre furent converties en un pareil nombre de *Régiments,* qui durent porter à l'avenir le nom de la ville dans laquelle ils allaient recevoir leur nouvelle composition; ces noms leur ont été conservés jusqu'au 1er juin 1791.

Chaque Régiment, commandé par un colonel et un lieu-

tenant-colonel, comprit 20 compagnies groupées en 5 brigades placées chacune sous les ordres d'un Chef de brigade ayant rang de major, grade intermédiaire entre celui de capitaine et celui de lieutenant-colonel. Chaque compagnie était subdivisée en 4 escouades, fortes chacune du nombre d'hommes exercés reconnu strictement nécessaire pour le service de deux pièces. Au combat, le caporal et l'appointé de l'escouade surveillaient et dirigeaient chacun l'exécution de la manœuvre d'une pièce, le sergent d'escouade s'occupait des attelages et des munitions, et le tout était commandé par un lieutenant ou sous-lieutenant ; en temps de guerre, l'effectif de l'escouade était complété avec des miliciens. L'administration et la discipline du Régiment étaient soumises aux mêmes règles que celles de l'Infanterie (1).

L'ensemble du Corps de l'artillerie continuait à occuper dans l'ordre d'ancienneté des éléments de l'armée le rang que lui assignait la date de la création des Fusiliers du Roi. Il se trouvait donc placé entre le régiment allemand de Furstenberg (devenu Anhalt en 1759) et le régiment Royal-Italien. En 1765, il avait le n° 47 de la série des régiments d'infanterie et ce chiffre était empreint (depuis 1763) sur les boutons de son uniforme. En 1775, il reçut le n° 53, et, l'année suivante, le n° 64 qu'il garda jusqu'à la Révolution (2).

Tous les officiers du Corps Royal de l'artillerie reçurent de nouvelles lettres de service datées du 31 août 1765 et durent avoir rejoint, au 15 octobre, les nouveaux postes qui leur étaient assignés.

---

(1) Voir annexe n° 5. — Précis de l'Ordonnance de 1765 et des principes sur lesquels elle est fondée.

(2) « On peut remarquer que l'artillerie n'étant pas plus infanterie que cavalerie ne devrait pas avoir de rang dans l'infanterie ou que, si l'importance et la multiplicité des services devaient décider du pas, elle devrait avoir le premier rang comme cela est en Angleterre. Le Corps a pris le rang de ses soldats, tandis qu'on lui devait celui de ses officiers, dont l'origine remonte au douzième siècle. » (*État du Corps de l'artillerie pour 1776.*)

Ainsi, en moins de dix années, le Corps avait subi trois remaniements complets et l'organisation de ses troupes avait été l'objet de sept ou huit modifications ou transformations importantes.

Elles devaient être suivies de beaucoup d'autres.

Le ministère de Saint-Germain. — Disgracié le 24 décembre 1770, le Duc de Choiseul fut remplacé quelques jours plus tard par le Lieutenant-Général de Monteynard, qui se laissa circonvenir par les partisans de l'ancienne organisation de l'artillerie et fit rendre l'Ordonnance du 23 août 1772 où, en dépit des assertions du préambule, les principes de celle de 1765 étaient méconnus ou contrariés. Cette mesure rétrograde, dont le principal but était de restituer à M. de Vallière une partie de l'autorité qu'il avait jadis exercée sur le Corps, souleva une réprobation générale et le Comte du Muy, qui reçut le 5 juin 1774 le Portefeuille de la Guerre, s'empressa de reconstituer le Corps de l'artillerie suivant les règles accueillies jadis avec faveur (Ordonnance du 3 décembre 1774).

Son successeur, le Comte de Saint-Germain, fit mieux encore. Dix mois après la mort de J. de Vallière, l'Ordonnance du 3 novembre 1776, exécutoire à commencer du 1er janvier 1777, reproduisit intégralement celle du 13 août 1765 et le Lieutenant-Général de Gribeauval reçut (18 décembre 1776) le titre de *Premier Inspecteur du Corps Royal de l'artillerie* avec la mission « de mettre l'ensemble et l'uniformité tant dans le service et l'instruction des troupes dudit Corps que dans les constructions qui se feront dans les arsenaux, fonderies, forges et manufactures » et d'être l'intermédiaire obligé entre le Ministre et le Corps de l'artillerie.

« Je confesse que l'arrangement de l'artillerie est l'ouvrage de « M. de Gribeauval. Je l'ai laissé le maître de donner à ce corps « la constitution qu'il croirait la meilleure et, si on reproche « quelque chose à l'Ordonnance qui concerne ce corps, il faut

« adresser ces reproches à cet officier général..... Quoique je « n'eusse sur l'artillerie que des connaissances très superficielles, « il m'a cependant paru que les principes de M. de Gribeauval « méritaient la préférence. Il est vrai que son système coûte plus « que celui de M. de Saint-Auban. » (Comte de Saint-Germain. — *Mémoires*, p. 55.)

Et, quelques années plus tard, un officier général de cavalerie, examinant tous les points susceptibles de réforme dans l'organisation de l'armée française, écrivait (1) :

« J'annonce n'avoir rien à dire sur l'Artillerie, parce que sa « constitution m'a paru si parfaite et si susceptible de fournir au « service des armées qu'on ne peut guère prévoir de circonstances « qui nécessitent à la changer. »

Cette situation hors pair ainsi créée pour une personnalité éminente était de nature, il faut bien en convenir, à porter ombrage à des Ministres jaloux de leurs prérogatives; les successeurs de M. de Saint-Germain durent pourtant l'accepter (2) et le Corps de l'artillerie connut une période de stabilité qui a duré treize années et ne s'est jamais renouvelée. L'application sincère et complète

(1) Examen critique du Militaire français, par le *baron de Bohan*. — Genève, 1781; page 20.

(2) On lit dans les *Mémoires du prince de Montbarrey* (t. III, p. 287), qui fut d'abord adjoint à M. de Saint-Germain, puis le remplaça (27 septembre 1777) au ministère : « M. de Gribeauval... était le chef suprême du Corps Royal dans lequel il avait de nombreux partisans, mais aussi quelques envieux... Il avait beaucoup de connaissances, mais il était dur, entêté, tenait fort à ses opinions et à ses créatures dont les avis seuls étaient suivis. Ses ennemis le disaient partial ; et un ministre qui n'eût pas été ferme aurait pu facilement en être subjugué. Je fus assez heureux pour ne pas éprouver de sa part des résistances qui auraient pu me forcer à le contenir dans les bornes nécessaires ; et, avec beaucoup de ménagements pour son amour-propre et d'éloges de sa capacité et de ses services, je sus contenir en lui le désir qu'il avait de résister et qu'il ne marqua jamais d'une manière assez tranchée pour me mettre dans le cas de faire montre de mon autorité » ; et plus loin (p. 305) : « C'était un homme du plus grand mérite, mais qui, attaché avec opiniâtreté à ses propres idées, se pliait difficilement à celles des autres et n'aimait, en général, que les innovations qu'il proposait. »

nputé et ce fut l'objet de
ixa la nouvelle composi-
icles) qui réglémenta le
— et *en Campagne*. Les
iers et de la troupe sub-

e Lieutenant-général de
du Roi par le Maréchal
édé depuis et on pour-
ri — comme de simples
e analyse succincte et
bre 1758 (exécutoire à
peut-être cette opinion.
tre articles. Elle déter-
celle des troupes et leur
Inspecteurs généraux,
issements, — le rôle des
ion des officiers, — les

l'Artillerie continuera
ant le Département de
Majesté.
nposé de 636 officiers
6 Chefs de Brigade ;
— 111 Capitaines en
Lieutenants en pre-
Sous-lieutenants.
Royal de l'Artillerie
ades..... divisées

.. (Composition des

est de fournir désor-
ardiers les recrues
. ; mais les compa-
elles-mêmes.....

ol le Roi

capitair

« adresser ces reproches à cet officier général..... Quoique je
« n'eusse sur l'artillerie que des connaissances très superficielles
« il m'a cependant paru que les principes de M. de Gribeau
« méritaient la préférence. Il est vrai que son système coûte
« que celui de M. de Saint-Auban. » (Comte de Saint-Ger
— *Mémoires*, p. 55.)

Et, quelques années plus tard, un officier géné
cavalerie, examinant tous les points suscepti
réforme dans l'organisation de l'armée françai
vait (1) :

« J'annonce n'avoir rien à dire sur l'Artillerie, p
« constitution m'a paru si parfaite et si susceptible
« service des armées qu'on ne peut guère prévoir de
« qui nécessitent à la changer. »

Cette situation hors pair ainsi créée po
nalité éminente était de nature, il faut bie
à porter ombrage à des Ministres jaloux d
tives; les successeurs de M. de Saint-
pourtant l'accepter (2) et le Corps de l'
une période de stabilité qui a duré t
s'est jamais renouvelée. L'application

(1) Examen critique du Militaire français, Genève, 1781; page 20.

(2) On lit dans les *Mémoires du prince de M*
fut d'abord adjoint à M. de Saint-Germain, pui
1777) au ministère : « M. de Gribeauval... é
Royal dans lequel il avait de nombreux p
envieux... Il avait beaucoup de connaissa
tenait fort à ses opinions et à ses créatu
suivis. Ses ennemis le disaient partial ;
ferme aurait pu facilement en être subj
ne pas éprouver de sa part des résistanc
contenir dans les bornes nécessaires ; e
pour son amour-propre et d'éloges d
sus contenir en lui le désir qu'il avait
d'une manière assez tranchée pour n
de mon autorité » ; et plus loin (p
grand mérite, mais qui, attaché av
pliait difficilement à celles des au
innovations qu'il proposait. »

ns

nciens
s en 22

de se donner
de leur service
quérir les connais-
représenté que leurs
Roi a pris le parti de
iers et de Bombardiers. »
er 1759.)
pendant l'année 1759 servit
concernant le recrutement des

...e Direction sera administrée par 1 Colo-
...nt-colonel sous-directeur, 2 Capi-
...cond.
...bués aux Directions.
...nd comptent

...une

...à
...nant
...nt lui
...nt de la
...ctions, Sa
...épartement
...nt en prendre

...ir nul officier ne
...econd dans les Bri-
...oir été reconnu capa-
...fonctions qui pourront
...a établi des Écoles dans
...uits tous les sujets qui se
...rigades.
...la Nouvelle École de La Fère
...mmera École des Élèves, soit con-
...evra par la suite sur les certificats
...ouissent de la solde de 26ˢ 8ᵈ par
...ng d'officier. Ces élèves ne pourront
...mbre de 50 et formeront une compagnie
...tenant-colonel, 1 Capitaine en premier et
...l. Les élèves auront un habit bleu (de roi) à
...couleur ; boutons de cuivre doré jusqu'à la
...e et 4 sur les manches. L'ancienneté ne pré-
...our leur avancement, et ce seront toujours ceux
...s désigneront comme les plus appliqués et les plus
... seront choisis pour remplir le nombre des Sous-
qui pourront manquer annuellement dans l

« Art. IX. — ..... (Composition de l'état-major des Brigades.)

« Art. X. — XI. — (Composition des compagnies de Sapeurs et de Mineurs.)

« Art. XII. — ..... (18 capitaines en premier auront rang de Lieutenant-colonel.)

« Art. XIV. — Sa Majesté jugeant à propos de supprimer tous les anciens Départements généraux de l'Artillerie, Elle veut et entend qu'à l'avenir les officiers principaux du corps chargés ci-devant de ces départements soient remplacés par sept *Inspecteurs généraux* dont le premier aura le titre de *Directeur général,* sans avoir néanmoins d'autres fonctions et d'autres appointements que les six autres.

Ces Inspecteurs visiteront tous les ans les différentes provinces du Royaume qui leur seront alternativement affectées..... afin de prendre dans chaque Place les connaissances les plus exactes des réparations, constructions et approvisionnements faits ou à faire, de vérifier la capacité et la bonne conduite des officiers y employés, de tenir la main à ce que dans les manufactures d'armes, fonderies pour le canon ou pour les fers coulés le meilleur ordre soit établi et entretenu, ainsi que dans tous les arsenaux de construction et autres.

Ces mêmes Officiers inspecteront les Brigades et les Écoles du corps afin d'être en état de rendre compte au Secrétaire d'État ayant le Département de la Guerre du zèle, de l'application et des progrès de tous les officiers des Brigades, de ceux attachés aux Écoles et de ceux qui sont chargés du détail de l'Artillerie dans les Places.

« Art. XV. — Sa Majesté..... ordonne que les 33 anciens Départements provinciaux de l'artillerie seront convertis en 22 *Directions.*

---

pagnies de Canonniers et de Bombardiers étaient obligés de se donner pour faire leurs recrues ne s'accordaient ni avec le genre de leur service ni avec l'application qui leur est nécessaire pour acquérir les connaissances qu'il exige. Ces officiers ont d'ailleurs souvent représenté que leurs recrues leur étaient fort onéreuses. C'est pourquoi le Roi a pris le parti de faire recruter à ses frais les compagnies de Canonniers et de Bombardiers. » (*Lettre du Ministre à M. de Beaurans, 14 janvier 1759.*)

Une série de mesures édictées à cet effet pendant l'année 1759 servit de modèle aux ordonnances ultérieures concernant le recrutement des autres régiments d'infanterie.

« Art. XVI. — Chaque Direction sera administrée par 1 Colonel directeur en chef, 1 Lieutenant-colonel sous-directeur, 2 Capitaines en premier et 2 Capitaines en second.

« Art. XVII. — XVIII. — (Fonds attribués aux Directions. Traitements du personnel. — Les Capitaines en second comptent dans les Brigades.)

« Art. XIX. — Les Manufactures d'armes demandant chacune l'attention d'un officier qui en soit uniquement occupé, Sa Majesté veut et ordonne qu'il soit détaché dans chacune desdites manufactures un Lieutenant-colonel pour être chargé de veiller à l'exécution de ce qui est prescrit par les règlemens concernant lesdites manufactures et les ordres particuliers qui pourront lui être adressés par le Secrétaire d'État ayant le Département de la Guerre, auquel il rendra compte directement de ses fonctions, Sa Majesté n'entendant pas que les Directeurs dans le Département desquels lesdites manufactures seront établies puissent en prendre connaissance.

« Art. XX. — Sa Majesté voulant qu'à l'avenir nul officier ne puisse être reçu en qualité de Lieutenant en second dans les Brigades du Corps Royal de l'Artillerie sans avoir été reconnu capable de remplir par la suite les différentes fonctions qui pourront lui être confiées, Elle ordonne qu'il sera établi des Écoles dans lesquelles seront préalablement instruits tous les sujets qui se destineront à entrer dans lesdites Brigades.

Veut, à cet effet, Sa Majesté que la Nouvelle École de La Fère (créée le 8 avril 1756), qu'on nommera École des Élèves, soit conservée et que ceux qu'on y recevra par la suite sur les certificats de l'examinateur du Corps jouissent de la solde de 26^{s} 8^{d} par jour, mais n'aient aucun rang d'officier. Ces élèves ne pourront jamais être au delà du nombre de 50 et formeront une compagnie commandée par 1 Lieutenant-colonel, 1 Capitaine en premier et 1 Capitaine en second. Les élèves auront un habit bleu (de roi) à paremens de même couleur ; boutons de cuivre doré jusqu'à la poche, 4 à la poche et 4 sur les manches. L'ancienneté ne prévaudra jamais pour leur avancement, et ce seront toujours ceux que les examens désigneront comme les plus appliqués et les plus capables qui seront choisis pour remplir le nombre des Sous-lieutenants qui pourront manquer annuellement dans les anciennes Écoles.

« Art. XXI. — Les anciennes Écoles au nombre de six seront établies dans les villes désignées pour les garnisons ordinaires des six Brigades du Corps..... L'intention de Sa Majesté est d'y entretenir 96 Sous-lieutenants à raison de 16 par chacune desdites Écoles dont ils sortiront pareillement, non par rang d'ancienneté, mais par distinction de mérite et de connaissances, pour remplir les places de Lieutenants en second qui pourront annuellement vaquer dans les compagnies des Brigades ou dans celles de Sapeurs et de Mineurs.....

« Art. XXII. — (Première répartition des officiers existants.)

« Art. XXIII. — Tous les Officiers ainsi répartis dans les Brigades ou dans les Directions rouleront ensemble pour parvenir aux places supérieures qui viendront à vaquer, c'est-à-dire que le plus ancien Lieutenant en second, dans quelque Brigade qu'il se trouve, passera à la première lieutenance en premier qui vaquera dans telle Brigade que ce soit ; — que le plus ancien Lieutenant en premier passera au grade de Capitaine en second dans quelque Brigade que se trouve la place vacante : — que le plus ancien de tous les Capitaines en second passera Capitaine en premier, soit en prenant une compagnie dans les Brigades, soit une place de même grade dans les Directions, selon qu'aura vaqué ladite place de Capitaine en premier ;..... Le plus ancien des Colonels de Brigade ou des Directeurs deviendra Chef de Brigade et le plus ancien des Chefs de Brigade passera au grade d'Inspecteur.

Sa Majesté ne doutant pas qu'un arrangement si avantageux à tous les officiers du Corps Royal ne les engage à faire de nouveaux efforts pour se rendre susceptibles des places supérieures auxquelles il peuvent prétendre, et pour prévenir qu'à raison de négligence et sur le rapport des Inspecteurs généraux ou autres officiers supérieurs du Corps lesdites places naturellement dévolues aux anciens ne soient accordées de préférence à la distinction du mérite de leurs cadets.

« Art. XXIV et dernier. — Les officiers de Sapeurs et de Mineurs rouleront avec les autres pour l'avancement ; ils pourront néanmoins être spécialisés et alors, sans quitter leurs places, ils seront successivement revêtus des grades acquis par leur ancienneté et jouiront des mêmes appointements qu'ils auraient obtenus en passant à des fonctions différentes. »

« Mande et ordonne Sa Majesté..... etc., etc.

ANNEXE N° 5.

Lorsque le Duc de Choiseul reçut le portefeuille de la Guerre, ce fut avec la mission de donner à l'armée royale une constitution nouvelle. L'Ordonnance du 10 décembre 1762 concernant l'Infanterie marqua le commencencement de l'accomplissement de sa tâche et celle du 30 juin 1763 eut pour résultat de soumettre les troupes de l'artillerie aux règles d'administration et de service adoptées pour tous les régiments à pied. Mais le Corps Royal de l'artillerie tout entier avait assez souffert dans les dernières guerres pour qu'une réorganisation complète fût devenue nécessaire, de même que l'épuisement des approvisionnements et des réserves de matériel imposaient leur reconstitution totale.

Le Ministre fit appel aux conseils des artilleurs les plus expérimentés (1) et leur œuvre, devenue l'Ordonnance royale du 13 août 1765, a doté le corps d'une organisation qui a longtemps été regardée comme absolument parfaite ; elle mérite donc plus qu'une simple mention.

Pour en donner une idée juste, on ne saurait faire mieux que de transcrire ici le *Précis* qui fut mis sous les yeux du Roi et qui, très probablement, a été rédigé par Gribeauval, tandis qu'un « *Mémoire pour les changements à faire au Corps Royal* », qui fut présenté avec le texte de l'ordonnance et approuvé le même jour, est sans doute du Duc de Choiseul lui-même. Ces deux importants documents qui, d'ailleurs, ont certaines parties identiques et se complètent mutuellement sur d'autres points, existent aux Archives de l'Artillerie (carton 1. a 1.).

Précis de l'Ordonnance du Corps royal de l'Artillerie et des principes sur lesquels elle est fondée.

Toutes les Puissances avec lesquelles les forces de la France peuvent se mesurer ont attaché à chaque Bataillon d'Infanterie deux pièces de canon qui ne le quittent pas et manœuvrent avec

(1) Les généraux de Gribeauval, de Mouy, de la Mortière et les capitaines de Brou et de Manson fournirent des mémoires qui furent utilisés par le chef du Bureau de l'artillerie, M. Dubois, pour préparer le texte de l'ordonnance. Ces mémoires sont conservés dans les Archives de l'artillerie.

tenant en second, 1 lieutenant en troisième, 1 sergent-major commandant deux pièces et tenant lieu d'un officier, 4 sergents, 1 fourrier (en temps de guerre seulement), 4 caporaux, 4 appointés, 8 premiers canonniers, bombardiers ou sapeurs, 8 seconds, 16 apprentis.

On ne peut exiger d'un capitaine plus que le soin de 8 pièces réparties sur 4 bataillons. — Celui qui sera chargé des pièces de réserve aura à soigner, outre sa compagnie, environ 20 miliciens, 60 charretiers et 120 à 130 chevaux. Les chevaux et charretiers à contenir, les hommes à diriger dans les manœuvres, différentes pour chacun d'eux, exigent beaucoup plus d'attention et de peines qu'il n'en faudrait pour commander une troupe quatre fois plus nombreuse qui aurait de l'ensemble dans sa manœuvre.....

Ainsi, après avoir réglé la force d'une compagnie qui, dans tous les cas, sert 8 bouches à feu, il ne reste à chercher que le nombre des compagnies nécessaires pour le service de toutes les bouches à feu tant de campagne que de siège. Pour le service des 768 pièces de canon de campagne, il faut 96 compagnies de canonniers ou sapeurs ; pour celui des obusiers, 4 compagnies de bombardiers ; pour le service des équipages de siège et de côte. il faudrait 48 compagnies de canonniers ou sapeurs et 24 compagnies de bombardiers. Mais, pour faire un siège, il faut tirer des troupes de l'armée ; si on en tire 20 bataillons, on en tirera les 5 compagnies qui servent leur canon ; on pourra aussi en tirer 5 des compagnies qui servent leur canon de réserve, ce qui fait 10. Sur quoi, ôtant 2 compagnies de sapeurs pour la sape, il restera 8 compagnies pour servir le canon de siège, ce qui fait pour les 4 équipages de siège 32 compagnies fournies par les armées. Par suite, il ne faut plus dans les dépôts que 16 compagnies de canonniers et 24 de bombardiers.

Donc, pour la campagne et pour les sièges, il faut, au total, 112 compagnies de canonniers et 28 de bombardiers.

Si, au lieu d'être sur l'offensive, on était sur la défensive, les Places seraient sûrement pourvues tant par les compagnies de dépôt de siège que par celles qui suivront les bataillons que l'on enverra pour défendre ces places, et c'est une des raisons qui, avec celle de l'économie, ont déterminé à faire servir le canon d'infanterie par les troupes de l'artillerie.

Les troupes du Corps Royal de l'artillerie ne devant pas servir

ensemble, mais par compagnies attachées aux Brigades d'infanterie ou aux Divisions des pièces de réserve, on a trouvé nécessaire de mettre à la tête des quatre compagnies formant une Brigade un officier supérieur pour les commander en chef en cas de détachement et sous les ordres des Colonel et Lieutenant-colonel lorsqu'elles sont au corps; ainsi que pour instruire et former les officiers et soldats desdites compagnies aux différents exercices de l'artillerie, qui sont trop compliqués pour que ces instructions puissent se donner à un plus grand nombre. Le détail qu'entraîne une compagnie chargée d'une Division de canon de réserve est plus que suffisant pour occuper tout entier le capitaine qui la commande. Le Chef de brigade qui en commande plusieurs pourra s'occuper en bataille de rétablir l'ordre qui pourait se déranger dans quelqu'une de celles qu'il commande et de mettre de l'ensemble dans les opérations de toutes. — Il a aussi dans les sièges des fonctions indispensables.

Les 28 compagnies de Bombardiers ont été aussi divisées en 7 Brigades. — Deux Brigades (une de 4 compagnies de canonniers et une de 3 compagnies de Canonniers et 1 de Sapeurs) forment un Bataillon. Deux Bataillons avec une Brigade de Bombardiers forment un Régiment, commandé par 1 Colonel, 1 Lieutenant colonel, et auquel on a attaché un Major qui roule pour le commandement avec les Chefs de brigade qu'il remplace au besoin. On a aussi attaché à chaque Régiment 1 Aide-major pour être chargé sous le major des détails et des exercices qui n'ont de rapport qu'avec l'infanterie.

On a de plus attaché à chaque régiment 10 capitaines en second qui n'y font pas le service. Ces officiers sont nécessaires à la guerre pour le détail des Parcs, pour être attachés aux Commandants en chef de l'artillerie et aux Commandants en second et porter leurs ordres, ainsi que pour aider les Majors d'équipage dans les différents détails, et c'est d'après l'examen qu'on a fait des fonctions qu'ils auraient à remplir qu'on en a fixé le nombre.

Ces officiers seront employés, pendant la paix, alternativement dans les Forges, Fonderies, Manufactures et Arsenaux de construction et dans les Places où il y a de grands travaux à faire, pour qu'après avoir acquis aux Écoles et dans les Régiments les connaissances théoriques et pratiques qu'on y enseigne, ils puissent

encore acquérir toutes celles nécessaires à un bon officier d'artillerie.

Le nombre de 9 compagnies d'Ouvriers a été réglé sur les besoins qu'on en a à la guerre pour les équipages de campagne, de siège et de ponts. En paix, elles servent à la construction de tous les attirails. Leurs officiers roulent avec ceux des régiments.....

Les 6 compagnies de Mineurs, quoique formant un corps à part, sont attachées au Corps royal de l'Artillerie ; leurs officiers roulent pour les grades qu'ils acquièrent avec ceux dudit Corps et peuvent y rentrer, de même qu'on peut prendre dans le Corps des officiers pour les placer dans les compagnies de Mineurs.

L'ouvrage des mines se faisant à couvert et hors de la vue des officiers et bas-officiers qui ne peuvent aller le voir que de temps à autre pour ne pas l'interrompre, il est nécessaire que les Mineurs soient plus instruits et, par conséquent, que leur pied de paix se rapproche plus du pied de guerre.

Comme il faut instruire les troupes du Corps royal, préparer les équipages de siège et de campagne et approvisionner les Places, il est nécessaire d'entretenir un nombre d'autres officiers pour remplir ces différents objets soit en temps de guerre, soit en temps de paix.

Pour cela on entretient 62 Capitaines en premier dont chacun est chargé d'une, de deux ou de trois Places suivant leur importance ou le détail qu'elles exigent. Cinq de ces capitaines sont chargés des Forges et des Fonderies et de l'instruction des capi- en second qui vont y prendre des connaissances.

Toutes les Places forment 22 Directions à chacune desquelles on a attaché 1 Colonel directeur et 1 Lieutenant-colonel sous-directeur ; l'étendue de quelques Directions a exigé qu'on y attachât deux sous-directeurs.

Il y a, en outre 4 Lieutenants-colonels que l'on a chargés de l'inspection des Manufactures d'armes et aussi de veiller à l'instruction des capitaines en second.

Les 7 Régiments du Corps royal de l'artillerie sont répartis dans autant d'Écoles pour chacune desquelles on a choisi un commandant parmi les colonels.

Les troupes du Corps royal, les Manufactures d'armes et les

22 Directions qui comprennent tout le royaume ont été divisées en 9 Départements dont on a donné l'Inspection à autant d'officiers généraux du Corps.

Le projet d'ordonnance, proposé par Gribeauval, comportait, en outre, « un Inspecteur commandant pour, sous l'autorité du Ministre, réunir le travail des neuf autres et entretenir l'ensemble et l'uniformité tant dans le service et l'instruction des troupes que dans les constructions d'attirails et dans toutes les parties de ce service ». Mais des questions de personnes firent ajourner la création de cette fonction.

L'ordonnance elle-même, devenue exécutoire à partir du 15 octobre 1765, ne fut point imprimée malgré les instances du chef du Bureau de l'Artillerie. Celui-ci alléguait que, tant que ce document ne serait pas rendu public, l'artillerie « serait persuadée que la nouvelle composition n'avait point une assiette stable et permanente, ce qui causerait des inquiétudes » et rencontrerait des difficultés d'exécution provenant des autres corps de troupe, des gouverneurs et commandants de provinces, des commandants de Places et des commissaires des guerres qui ne pourraient se conformer à des prescriptions dont ils n'auraient point connaissance. Mais le Duc de Choiseul croyait certaines modifications nécessaires ; il ne voulut pas ordonner l'impression et, peu après son départ du ministère, une réaction fit adopter l'ordonnance du 23 août 1772 qui, sous couleur de consacrer les principes de celle de 1765, en annulait réellement les bons effets. Aussi sa durée fut-elle brève. L'Ordonnance du 3 décembre 1774 contresignée par le Maréchal du Muy reproduisit, en abrégé, les dispositions approuvées le 13 août 1765, dispositions comportant 408 articles qui furent enfin intégralement publiés le 3 novembre 1776.

De Vallière était mort quelques mois auparavant et le poste d'Inspecteur commandant put être établi sous la désignation plus vague et, par suite, moins susceptible d'occasionner des récriminations de « Premier Inspecteur général ». Gribeauval en fut nommé titulaire à compter du 1er janvier 1777.

F. DE REVIERS DE MAUNY,
Capitaine d'artillerie.

(*A suivre.*)

FERMETURE DE CULASSE

POUR

CANONS A TIR RAPIDE

SYSTÈME SKODA

(PL. IX.)

D'après les « Mittheilungen über Gegenstände des Artillerie- und Genie-Wesens » (1893, n° 11).

Parmi les fermetures de culasse à coin pour canons à tir rapide, celle qu'a imaginée M. Skoda, constructeur à Pilsen, est une des plus ingénieuses. Elle est simple, facile à manier et ne comprend parmi ses organes qu'un seul ressort.

La *Revue* a déjà fait mention de la fermeture Skoda en 1890 (1), à propos d'un type de canon à tir rapide de 7c,5. Depuis cette époque, ce mécanisme a été l'objet de divers perfectionnements et a reçu de nombreuses applications, notamment dans l'artillerie navale.

Nous donnons ci-après, à titre de spécimen, la description du système de fermeture du canon de 6c,6 en service dans la marine autrichienne.

Coin. — Le coin est plat et se meut verticalement dans une mortaise pratiquée à l'arrière du canon.

(1) Voir *Revue d'artillerie*, t. **36**, mai 1890, p. 183.

Les organes qui servent à faire monter ou descendre le coin sont : le *levier de manœuvre coudé* H, la *manivelle b*, la *bielle* L et le *bras directeur u*. Le levier de manœuvre (fig. 1 et 4) est fixé par une clavette sur un arbre *a* qui traverse la paroi du canon. La manivelle fait corps avec l'arbre ; elle est articulée avec la bielle par le moyen du bouton *c*.

La forme de la bielle est donnée par la figure 10. Le bras directeur porte un mentonnet *e*, dont le rôle sera indiqué plus loin.

Pour ouvrir la culasse, il faut abaisser le coin.

Lorsqu'on fait tourner le levier d'avant en arrière, c'est-à-dire du côté de la culasse, la manivelle prend un mouvement de rotation dans le même sens. Le bouton *c* descend, entraînant la bielle et le bras directeur ; le coin, qui ne peut se mouvoir que dans le sens vertical, s'abaisse en même temps et vient à la position de chargement.

Lorsque la culasse est fermée, la manivelle et la bielle forment un coude représenté dans la figure 5. Lorsqu'on ouvre la culasse, le premier effet du mouvement de rotation est de raidir ce coude et, par suite, de soulever un peu le coin. Cette disposition offre une garantie contre l'ouverture de la culasse pendant le tir ; cet accident est d'ailleurs empêché par un appareil spécial qui sera décrit plus loin.

Pour fermer la culasse, on fait monter le coin par les mouvements inverses.

La course du coin est limitée par la *vis-arrêtoir* G (fig. 3 et 4).

Appareil de mise de feu. — Cet appareil se compose d'un *percuteur s* avec *ressort*, *gâchette* et *détente* (fig. 2).

Le percuteur (fig. 11) porte sur sa face supérieure un ressaut *m* ; il est creusé en forme de gaine pour donner place à un ressort en spirale (fig. 2).

Le ressort prend appui, par l'une de ses extrémités, sur

la partie antérieure du percuteur, par l'autre, sur la tige de la gâchette.

La gâchette a la forme indiquée par la figure 9. Elle est suspendue à un axe *o* (fig. 2), qui est vissé dans le coin (fig. 7), et autour duquel elle peut tourner. Elle se termine par un bec *r*, qui se place en avant de la partie gauche du ressaut du percuteur, lorsque celui-ci est à la position de l'armé.

La détente diffère suivant que le canon est à recul ou sans recul. Dans le premier cas, elle se compose d'un levier A calé sur un axe *v* (fig. 1) et d'une came *t*, placée derrière et contre la partie inférieure de la tige de gâchette (fig. 2); dans le second cas, le levier A est remplacé par une languette que protège une sorte de pontet fixé sous le canon.

Le fonctionnement de l'appareil est le suivant. Lorsqu'on ouvre la culasse, le mentonnet *e* vient s'appliquer sur la droite du ressaut du percuteur et refoule celui-ci en arrière jusqu'à ce que le bec de la gâchette, qui glisse sur la partie gauche du percuteur, tombe en avant du ressaut.

Lorsqu'on ferme la culasse, le mentonnet, revenant à sa position primitive (fig. 2), cesse de presser le percuteur qui n'est plus retenu que par le bec de la gâchette. Si l'on ramène alors en arrière le levier ou la languette de détente, soit directement avec le doigt, soit par l'intermédiaire d'un cordeau tire-feu, on fait tourner vers l'avant la came *t* (fig. 2) qui pousse la tige de la gâchette. Celle-ci pivote sur l'axe *o*; le bec se soulève et abandonne le percuteur qui est projeté en avant. Un évidement est ménagé dans la partie postérieure du coin pour permettre le mouvement de la tige de gâchette.

Le ressaut du percuteur, outre son rôle spécial, a encore pour effet d'empêcher tout mouvement de rotation du percuteur à l'intérieur du coin.

La mise de feu se fait toujours à l'aide de la détente, jamais automatiquement.

Appareil de sûreté. — Un bras de levier *h* (fig. 1 et 3) fait corps avec le levier de détente A ou bien est fixé sur l'axe *v* de la languette de détente ; une pièce à mentonnet *n* (fig. 1 et 4) est calée sur l'axe du levier de manœuvre H.

Lorsqu'on agit sur la détente pour faire partir le coup, le levier de sûreté vient se placer en arrière du mentonnet *n*, empêchant ainsi le levier H de tourner et la culasse de s'ouvrir automatiquement par l'effet du tir. On ne peut d'ailleurs agir sur la détente que si le mentonnet *n* laisse passer le levier de sûreté ; la mise de feu ne s'effectuera donc pas, si la culasse n'est pas complètement fermée.

Extracteur. — L'extracteur P est à deux branches ; sa forme est indiquée par la figure 8.

Chaque branche *f* porte à son extrémité supérieure une griffe dont le profil correspond à celui du bourrelet de la douille, et, à son extrémité inférieure, un talon.

Les branches sont réunies par une traverse qui peut tourner autour d'un axe *x* situé sous la tranche antérieure de la mortaise (fig. 1 à 4).

Un loquet ou verrou *p*, fixé au canon par une vis, s'engage dans une rainure ménagée à l'une des extrémités de l'axe qu'il maintient.

Deux petites rainures *l* (fig. 6 et 7), limitées vers le haut, sont pratiquées sur la partie antérieure du coin pour le passage des talons de l'extracteur.

Le fonctionnement est le suivant :

Au moment où l'on introduit la cartouche dans la chambre, les griffes la saisissent en avant du bourrelet.

Lorsqu'on ouvre la culasse, les talons s'engagent dans les rainures *l*. Dès qu'ils touchent les rampes de ces rainures, ils déterminent une rotation de l'extracteur autour de l'axe *x*, laquelle a pour effet de décoller la douille.

A la fin du mouvement, les fonds des rainures butent contre les talons ; le choc détermine une rotation

rapide de l'extracteur autour de son axe, d'où éjection violente de la douille.

Un évidement ménagé dans la partie antérieure du coin permet le mouvement rétrograde des branches de l'extracteur.

Démontage et remontage. — Pour démonter la culasse, on procède de la façon suivante :

On enlève d'abord l'axe de l'extracteur ; celui-ci tombe et on le met de côté.

Après avoir dévissé l'arrêtoir, on fait tourner le levier de manœuvre d'avant en arrière jusqu'à refus, et on le tire un peu pour amener la bielle à l'entrée de l'orifice *i*, qui se trouve sur le côté droit de la mortaise (fig. 4). On peut alors, en déplaçant la bielle latéralement, dégager le bouton *c* et enlever le coin, qu'on pose sur sa partie antérieure. On retire la bielle en la faisant passer par un évidement ménagé à cet effet sur la droite du coin.

Pour enlever la gâchette, il suffit de pousser en avant la tige tout en la soulevant ; on dégage ainsi le pivot *o* de son logement. Il ne reste plus ensuite qu'à retirer le percuteur et son ressort.

Le remontage s'opère dans l'ordre inverse.

Le Comité militaire technique a procédé, avec les canons à tir rapide du système Skoda, à des essais qui ont donné des résultats très satisfaisants.

Pour certains types de bouches à feu, il peut être avantageux de faire mouvoir le coin horizontalement, au lieu de le faire mouvoir verticalement. Le mécanisme reste identique dans son ensemble, sauf que le levier de manœuvre est alors au-dessus du coin et que le trou de chargement se trouve à gauche.

C. Benoit,
Capitaine d'artillerie.

UNIFICATION

DES

MESURES INDUSTRIELLES

(*Suite* [1]).

Détermination de la longueur métrique des étalons.

L'étalonnage des 1 000 règles à bouts échelonnées de millimètre en millimètre, qui composent la *Série fondamentale* depuis le millimètre jusqu'au mètre, comprend trois opérations distinctes, qui doivent être exécutées indépendamment les unes des autres.

1° Étalonnage des décimètres, ou évaluation de la longueur de chaque règle multiple de 1 décimètre par rapport à la longueur de la plus grande d'entre elles, qui est la règle d'un mètre;

2° Étalonnage des centimètres, ou évaluation de la longueur de chacune des règles multiples de 1 centimètre, par rapport à la différence des deux règles multiples de 1 décimètre, déjà connues, qui l'encadrent;

3° Étalonnage des millimètres, ou évaluation de la longueur de chacune des règles multiples de 1 mm, par rapport à la différence des deux règles multiples de 1 centimètre, précédemment déterminées, entre lesquelles elle se trouve comprise.

Le but de toutes ces opérations est de rapporter, à 1 mi-

(1) Voir *Revue d'artillerie*, t. 46, juillet 1895, p. 337, et août 1895, p. 479.

cron près, la longueur des divers étalons à celle de la règle d'un mètre, prise comme terme de comparaison.

La conséquence est que la valeur métrique de chacun de ces étalons sera connue quand on sera en possession de l'équation relative de la règle de 10 décimètres et du mètre-étalon.

Étalonnage des décimètres. — Soient $D_1, D_2, D_3 \ldots D_9, D_{10}$, les 10 règles de la Série fondamentale multiples de 1 décimètre.

Il s'agit de déterminer les 9 premières en fonction de la dernière.

Une quelconque de ces règles D_n peut être comparée à une autre règle $D_{n+\alpha}$, qui en diffère de α décimètres, au moyen de 2 règles auxiliaires $R_{1+\alpha} = (\alpha + 1)$ décimètres et $R_1 = 1$ décimètre, telles que l'on ait sensiblement

$$R_{\alpha+1} - R_1 = \alpha \text{ décimètres.}$$

Il suffit à cet effet de mettre les règles D_n et $R_{\alpha+1}$, d'une part, et les règles $D_{n+\alpha}$, R_1 d'autre part, dans des tubes, de manière à effectuer leur comparaison dans les conditions indiquées précédemment pour les règles composées.

On obtiendra ainsi, au moyen de l'intervalle δ_n des deux courbes de l'enregistreur [1], l'équation

$$D_n + R_{\alpha+1} = D_{n+\alpha} + R_1 + \delta_n$$

ou

$$D_n - D_{n+\alpha} + \lambda_\alpha = \delta_n$$

en appelant λ_α la quantité $R_{\alpha+1} - R_1$, qui est constante pour un même intervalle α.

Cela posé, employons d'abord 2 règles auxiliaires, dont

---

[1] On sait que cet intervalle δ_n est indépendant de la pression de mesure, quand le nombre des éléments est le même dans les deux règles composées. C'est ce qui a lieu en général; toutefois, pour $n = 0$, la règle D_n étant égale à 0, on est amené à comparer la règle $R_{\alpha+1}$ avec la somme des deux règles D_α et R_1 ; dans ce cas, il est nécessaire de corriger l'intervalle obtenu, comme on l'a indiqué plus haut.

la différence soit sensiblement égale à la différence de 2 règles consécutives, c'est-à-dire à 1 décimètre.

Associons la plus grande avec les règles $D_0, D_1 \ldots\ldots D_9$ (la règle D_0 étant égale à 0), et en même temps la plus petite avec les règles $D_1, D_2 \ldots\ldots D_{10}$.

Nous pourrons faire ainsi 10 comparaisons.

Affectons la constante λ_j correspondant à un intervalle donné, d'un indice égal au nombre des comparaisons faites avec cet intervalle.

L'intervalle de 1 décimètre conduit au système suivant de 10 équations :

$$\begin{array}{ll} D_0 - D_1 + \lambda_{10} = \alpha_0 & D_2 - D_3 + \lambda_{10} = \alpha_2 \\ D_1 - D_2 + \lambda_{10} = \alpha_1 & \vdots \quad \vdots \quad \vdots \\ & D_9 - D_{10} + \lambda_{10} = \alpha_9. \end{array}$$

Employons ensuite 2 règles auxiliaires, dont la différence soit sensiblement double de la précédente, et opérons de manière à comparer les règles $D_0, D_1, D_2 \ldots\ldots D_9$ avec les règles $D_2, D_3, D_4 \ldots\ldots D_{10}$.

Nous aurons ainsi 9 équations :

$$\begin{array}{ll} D_0 - D_2 + \lambda_9 = \beta_0 & D_2 - D_4 + \lambda_9 = \beta_2 \\ D_1 - D_3 + \lambda_9 = \beta_1 & \vdots \quad \vdots \quad \vdots \\ & D_9 - D_{10} + \lambda_9 = \beta_8. \end{array}$$

Les règles auxiliaires suivantes, dont la différence sera sensiblement égale à 3 fois la différence des règles consécutives, donneront 8 équations :

$$\begin{array}{ll} D_0 - D_3 + \lambda_8 = \gamma_0 & D_2 - D_5 + \lambda_8 = \gamma_2 \\ D_1 - D_4 + \lambda_8 = \gamma_1 & \vdots \quad \vdots \quad \vdots \\ & D_7 - D_{10} + \lambda_8 = \gamma_7. \end{array}$$

et ainsi de suite en prenant des règles auxiliaires de différence régulièrement croissante, chaque série donnant une équation de moins que la précédente.

L'avant-dernière série permettra de comparer entre elles les règles $D_0, D_1, D_2, D_8, D_9, D_{10}$ et conduira aux 3 équations

$$\begin{array}{ll} D_0 - D_8 + \lambda_3 = \pi_0 & D_1 - D_9 + \lambda_3 = \pi_1 \\ & D_2 - D_{10} + \lambda_3 = \pi_2. \end{array}$$

Enfin la dernière série donnera

$$D_0 - D_9 + \lambda_2 = \varphi_0 \qquad\qquad D_1 - D_{10} + \lambda_2 = \varphi_1.$$

Il y aura en tout 9 intervalles et, par conséquent, 9 quantités λ à déterminer, en outre des 9 longueurs D.

L'ensemble des observations, de son côté, fournira un système de $10 + 9 + \ldots\ldots + 2$, ou 54 équations de condition.

On pourrait traiter directement ces équations par la méthode des moindres carrés.

On simplifie notablement les calculs, sans perdre beaucoup comme exactitude, en considérant les différences, comme si elles étaient le résultat direct d'observations.

Pour cela, on substitue au système primitif d'équations de condition un système plus simple, dont les λ ont été éliminés, par soustraction des équations de condition successives obtenues avec un même intervalle.

Si l'on désigne par $a_1, a_2, a_3, a_{\alpha+1}, a_9, a_{10}$, les différences $D_1 - D_0, D_2 - D_1, D_3 - D_2, D_{\alpha+1} - D_\alpha, D_9 - D_8, D_{10} - D_9$, et par

$d_1, d_2, \ldots$	les expressions	$\alpha_1 - \alpha_0, \alpha_2 - \alpha_1 \ldots$
$e_1, e_2, \ldots$	—	$\beta_1 - \beta_0, \beta_2 - \beta_1 \ldots$
$f_1, f_2, \ldots$	—	$\gamma_1 - \gamma_0, \gamma_2 - \gamma_1 \ldots$
$\vdots \quad \vdots \quad \vdots$		$\vdots \qquad \vdots$
m_1, m_2	—	$\pi_1 - \pi_0, \pi_2 - \pi_1$
n_1		$\varphi_1 - \varphi_0$

les relations précédentes donnent 45 équations qui sont :

$a_1 - a_2 = d_1$	$a_1 - a_3 = e_1$	$a_1 - a_4 = f_1$
$a_2 - a_3 = d_2$	$a_2 - a_4 = e_2$	$a_2 - a_5 = f_2$
$a_3 - a_4 = d_3$	$a_3 - a_5 = e_3$	$a_3 - a_6 = f_3$
$a_4 - a_5 = d_4$	$a_4 - a_6 = e_4$	$a_4 - a_7 = f_4$
$a_5 - a_6 = d_5$	$a_5 - a_7 = e_5$	$a_5 - a_8 = f_5$
$a_6 - a_7 = d_6$	$a_6 - a_8 = e_6$	$a_6 - a_9 = f_6$
$a_7 - a_8 = d_7$	$a_7 - a_9 = e_7$	$a_7 - a_{10} = f_7$
$a_8 - a_9 = d_8$	$a_8 - a_{10} = e_8$	
$a_9 - a_{10} = d_9$		

$$
\begin{array}{lll}
a_1 - a_5 = g_1 & a_1 - a_6 = h_1 & a_1 - a_7 = k_1 \\
a_2 - a_6 = g_2 & a_2 - a_7 = h_2 & a_2 - a_8 = k_2 \\
a_3 - a_7 = g_3 & a_3 - a_8 = h_3 & a_3 - a_9 = k_3 \\
a_4 - a_8 = g_4 & a_4 - a_9 = h_4 & a_4 - a_{10} = k_4 \\
a_5 - a_9 = g_5 & a_5 - a_{10} = h_5 & \\
a_6 - a_{10} = g_6 & &
\end{array}
$$

$$
\begin{array}{lll}
a_1 - a_8 = l_1 & a_1 - a_9 = m_1 & a_1 - a_{10} = n_1 \\
a_2 - a_9 = l_2 & a_2 - a_{10} = m_2 & \\
a_3 - a_{10} = l_3 & &
\end{array}
$$

Ce sont ces équations symétriques auxquelles on applique la méthode des moindres carrés.

A cet effet, on les remplace par un système de 10 équations obtenues en faisant la somme de toutes les inconnues a, les autres étant considérées comme connues.

Le nouveau système est le suivant :

$$
\begin{aligned}
9\,a_1 &- a_2 - a_3 - a_4 - a_5 - a_6 - a_7 - a_8 - a_9 - a_{10} \\
&= d_1 + e_1 + f_1 + g_1 + h_1 + k_1 + l_1 + m_1 + n_1 = S_1 \\
9\,a_2 &- a_3 - a_4 - a_5 - a_6 - a_7 - a_8 - a_9 - a_{10} - a_1 \\
&= d_2 + e_2 + f_2 + g_2 + h_2 + k_2 + l_2 + m_2 - d_1 = S_2 \\
9\,a_3 &- a_4 - a_5 - a_6 - a_7 - a_8 - a_9 - a_{10} - a_1 - a_2 \\
&= d_3 + e_3 + f_3 + g_3 + h_3 + k_3 + l_3 - e_1 - e_2 = S_3 \\
9\,a_4 &- a_5 - a_6 - a_7 - a_8 - a_9 - a_{10} - a_1 - a_2 - a_3 \\
&= d_4 + e_4 + f_4 + g_4 + h_4 + k_4 - f_1 - e_2 - d_3 = S_4 \\
9\,a_5 &- a_6 - a_7 - a_8 - a_9 - a_{10} - a_1 - a_2 - a_3 - a_4 \\
&= d_5 + e_5 + f_5 + g_5 + h_5 - g_1 - f_2 - e_3 - d_4 = S_5 \\
9\,a_6 &- a_7 - a_8 - a_9 - a_{10} - a_1 - a_2 - a_3 - a_4 - a_5 \\
&= d_6 + e_6 + f_6 + g_6 - h_1 - g_2 - f_3 - e_4 - d_5 = S_6 \\
9\,a_7 &- a_8 - a_9 - a_{10} - a_1 - a_2 - a_3 - a_4 - a_5 - a_6 \\
&= d_7 + e_7 + f_7 - k_1 - h_2 - g_3 - f_4 - e_5 - d_6 = S_7 \\
9\,a_8 &- a_9 - a_{10} - a_1 - a_2 - a_3 - a_4 - a_5 - a_6 - a_7 \\
&= d_8 + e_8 - l_1 - k_2 - h_3 - g_4 - f_5 - e_6 - d_7 = S_8 \\
9\,a_9 &- a_{10} - a_1 - a_2 - a_3 - a_4 - a_5 - a_6 - a_7 - a_8 \\
&= d_9 - m_1 - l_2 - k_3 - h_4 - g_5 - f_6 - e_7 - d_8 = S_9 \\
9\,a_{10} &- a_1 - a_2 - a_3 - a_4 - a_5 - a_6 - a_7 - a_8 - a_9 \\
&= - n_1 - m_2 - l_3 - k_4 - h_5 - g_6 - f_7 - e_8 - d_9 = S_{10}
\end{aligned}
$$

Or

$$a_1 + a_2 + a_3 + a_4 + a_5 + a_6 + a_7 + a_8 + a_9 + a_{10} = D_{10}.$$

On a donc : $9\,a_1 - (D_{10} - a_1) = S_1$

ou $10\,a_1 = D_{10} + S_1$,

c'est-à-dire $a_1 = \frac{D_{10}}{10} + \frac{S_1}{10}$.

De même

$$a_2 = \frac{D_{10}}{10} + \frac{S_2}{10} \qquad a_4 = \frac{D_{10}}{10} + \frac{S_4}{10} \qquad a_9 = \frac{D_{10}}{10} + \frac{S_9}{10}$$

$$\vdots \qquad \vdots$$

$$a_3 = \frac{D_{10}}{10} + \frac{S_3}{10} \qquad a_m = \frac{D_{10}}{10} + \frac{S_m}{10} \qquad a_{10} = \frac{D_{10}}{10} + \frac{S_{10}}{10};$$

$$\vdots \qquad \vdots$$

et les règles successives ont pour longueur exacte

$$D_1 = a_1 \qquad D_2 = a_1 + a_2 \qquad D_3 = a_1 + a_2 + a_3 \ldots$$
$$\ldots D_9 = a_1 + a_2 + a_3 + a_4 + a_5 + a_6 + a_7 + a_8 + a_9.$$

Pour se rendre compte de l'exactitude des résultats obtenus, on recherche les différences existant entre les valeurs calculées et les valeurs observées, pour les intervalles des différentes règles considérées.

Pour avoir ces différences, qu'on appelle *erreurs résiduelles*, il suffit de substituer les valeurs trouvées pour les a dans les 45 équations de conditions fondamentales ; on a ainsi 45 erreurs résiduelles, qui, avec des opérations bien exécutées, ne dépassent généralement pas un micron.

Avec cette méthode, les valeurs des différences $a_1, a_2 \ldots a_9$ ressortent toutes avec le même degré d'exactitude.

Étalonnage des centimètres. — L'étalonnage des 9 centimètres compris entre 2 décimètres consécutifs $D_m \ldots D_{m+1}$ se fait par une méthode analogue à la précédente.

On opère sur les règles D_m, C_1, C_2, $C_3 \ldots\ldots C_9$, D_{m+1}, comme sur les règles D_0, $D_1 \ldots\ldots D_{10}$.

Dans ce cas, les règles sont doubles, pour tous les décimètres autres que le premier, dans les deux tubes, et par

suite on n'a pas à se préoccuper en général de la correction d'élasticité due à une différence dans le nombre des joints.

La somme $a_1 + a_2 + a_3 + \ldots + a_{10}$ est alors égale à $D_{m+1} - D_m$ et l'on obtient pour les a des valeurs de la forme

$$a_m = \frac{D_{m+1} - D_m}{10} + \frac{S_m}{10}.$$

Pour la série complète, on a 10 étalonnages à faire, à raison d'un par décimètre.

Étalonnage des millimètres. — On opère exactement de même pour la détermination des règles M_1, M_2..... M_9 comprises entre 2 centimètres consécutifs C_p et C_{p+1}, le nombre des étalonnages différents, qu'il s'agit d'exécuter, s'élevant alors à 100.

Il est à remarquer que, dans ce cas, la méthode se trouve en défaut pour les millimètres compris dans le premier centimètre, en raison de l'impossibilité de faire des règles n'ayant que quelques millimètres de longueur.

Mais le comparateur se prête, pour les millimètres, à l'emploi d'une autre méthode d'étalonnage, qui conduit exactement aux mêmes formules que la précédente.

Cette seconde méthode consiste à employer comme commune mesure, au lieu de la différence λ de 2 règles auxiliaires, des déplacements égaux de la vis de la poupée mobile, ayant également pour valeur 1, 2, 3..... 9 mm.

A cet effet, la vis de la poupée mobile est munie d'un tambour, au moyen duquel on peut lui donner les déplacements convenant à chaque opération.

Confection d'étalons ayant une longueur métrique exacte. — Ayant déterminé par la méthode générale les différences des règles de la Série des décimètres, des centimètres ou des millimètres par rapport à leur valeur nominale, on peut les corriger réellement de ces quantités, soit par diminution, soit par augmentation de leur longueur.

Le premier résultat s'obtient en rodant les surfaces terminales, le second en plaçant le corps cylindrique de la règle dans une matrice de même forme et en le soumettant à l'action de légers coups de marteau, de manière à lui faire subir l'allongement convenable.

On procède ensuite à un nouvel étalonnage suivi lui-même, s'il y a lieu, d'une autre rectification.

On dispose ainsi du moyen d'arriver à une série formée de règles dont la différence est rigoureusement égale soit à 1 décimètre, soit à 1 centimètre, soit à 1 millimètre.

C'est le résultat qu'on doit se proposer d'obtenir pour la Série fondamentale, destinée à servir de base à la détermination des longueurs divisionnaires.

Le pas de la vis n'a ainsi servi qu'à évaluer approximativement les écarts des règles par rapport à leur valeur théorique. Il n'intervient pas dans la constatation de leur identité avec cette valeur théorique, pourvu toutefois que les pointés soient toujours faits dans la même position de la vis, et que les règles composées comprennent un nombre égal d'éléments.

Cette facilité de remaniement des règles à bouts leur donne une supériorité sur les règles à traits. Ces dernières, en effet, sont invariables, et ne peuvent plus être modifiées, une fois le tracé opéré avec la machine à diviser.

Ajoutons qu'il paraît possible d'organiser un comparateur pour mesures à bouts, rectifiant automatiquement une règle, de préférence par rodage, de manière à lui donner une différence déterminée à l'avance par rapport à une autre règle, à un étalon par exemple.

Le fonctionnement de l'appareil devrait comprendre deux phases successives, distinctes l'une de l'autre; dans l'une d'elles, un rodoir agirait sur les bouts de la règle à confectionner; dans la suivante, qui serait assez prolongée pour que la chaleur développée par le travail mécanique pût se dissiper entièrement, le comparateur donnerait la

valeur de la règle relativement à l'étalon. Le rodage cesserait de lui-même, au moyen d'un dispositif facile à imaginer, quand les aiguilles de marquage atteindraient l'intervalle correspondant à la différence fixée pour les deux règles.

Mesure des longueurs à bouts.

On a vu que la comparaison de 2 règles différant au plus d'un millimètre pouvait être faite directement sur le comparateur, et qu'elle donnait pour la différence des 2 règles

$$R_1 - R_2 = L_1 - L_2 + \frac{\varepsilon}{10}(n_1 - n_2),$$

L_1 et L_2 étant les deux lectures moyennes correspondant respectivement aux règles R_1 et R_2, n_1 et n_2 les numéros des aiguilles de marquage, ε la tare de la vis ($p = 1000\,\mu + \varepsilon$), c'est-à-dire la différence du pas par rapport à 1 mm.

Il en résulte que si l'on connaît la valeur métrique de l'une des 2 règles, R_2 par exemple, en la prenant dans la série des étalons déterminés précédemment, on aura la valeur de R_1, à condition de déterminer préalablement ($1000\,\mu + \varepsilon$), c'est-à-dire la valeur absolue du pas moyen.

Pour déterminer cette valeur dans l'étendue du tour de mesure, on compare entre elles un certain nombre de règles consécutives de la Série fondamentale, qui diffèrent d'une règle à la suivante d'une quantité voisine de 1 mm.

On obtient par ces comparaisons les équations suivantes :

$$R_1 = R_2 + p + \delta_1 \qquad \begin{array}{c} R_2 = R_3 + p + \delta_2 \\ \vdots \\ R_{n-1} = R_n + p + \delta_{n-1}. \end{array}$$

L'addition de ces $(n-1)$ équations de condition donne

$$R_1 = R_n + (n-1)p + \Sigma\delta,$$

d'où

$$p = \frac{R_1 - R_n - \Sigma\delta}{n-1}.$$

Erreurs périodiques de la vis. — Pour déterminer les erreurs périodiques de la vis dans l'étendue du tour employé, c'est-à-dire les irrégularités qui affectent la vis dans ce tour, il suffit de prendre 2 règles auxiliaires R_1, R_2 différant d'environ 1 dixième de millimètre, et de les comparer l'une à l'autre, de manière que les 2 pointés correspondants α, β, qui pourront d'ailleurs être donnés par la même aiguille, se trouvent dans différentes positions du tour de la vis.

Si l'intervalle $\alpha\beta$ reste constant, on devra en conclure que le pas de vis est lui-même constant.

S'il n'en est pas ainsi, on aura des équations telles que :

$$R_1 - R_2 = \frac{n_1 p_1}{1000}, \quad \ldots R_1 - R_2 = \frac{n_2 p_2}{1000}, \quad \ldots R_1 - R_2 = \frac{n_{10} p_{10}}{1000}$$

n_1, n_2... étant le nombre de divisions comprises entre les pointés α et β. On en tire

$$n_1 p_1 = n_2 p_2 = n_3 p_3 = \ldots\ldots = 1000\, p,$$

p_1, p_2 représentant le pas moyen de la vis dans les différentes positions qu'on lui donne, et le dernier pas étant le pas déjà déterminé dans l'opération précédente d'étalonnage de la vis.

En prenant comme commune mesure 2 dixièmes, 3 dixièmes de millimètre, etc., on arrivera à appliquer exactement à l'étalonnage de la vis la méthode employée pour l'étalonnage des règles.

En général, les variations du pas ne dépassent pas un millième de millimètre, et sont de l'ordre des erreurs d'observation. Il n'y a donc pas lieu d'en tenir compte.

En tout cas, comme, d'après une propriété générale des vis, les variations correspondant à des positions différant d'un demi-tour sont égales et de signe contraire, on a le moyen d'éliminer l'erreur par le procédé bien connu qui consiste à répéter la mesure en faisant avancer ou reculer

d'un demi-pas la vis micrométrique, quand on ne sera pas forcé, toutefois, pour cela, de sortir du tour repéré de la vis.

On pourrait également, si les erreurs périodiques étaient sensibles, les compenser par un réglage approprié des aiguilles, au lieu de les introduire dans les lectures.

Séries réduites. — Il est inutile, dans beaucoup de cas de la mesure des règles, de constituer une série complète d'étalons depuis 1 mm jusqu'à 1 000 mm.

Il arrive souvent en particulier que les Ateliers n'ont pas à déterminer de longueurs plus grandes que 100 mm avec la précision du millième de millimètre.

Dans ce cas, on peut se contenter d'une série partielle comprenant les décimètres, et tous les millimètres du premier décimètre.

L'emploi combiné des règles 100, 200, 300,..... 1 000 avec les millimètres permettra d'ailleurs d'obtenir une longueur quelconque comprise entre 100 mm et 1 000 mm au moyen de règles composées.

Pour avoir, par exemple, une dimension comprise entre 253 mm et 254 mm, on mettra dans un tube les deux étalons 200 mm et 53 mm.

C'est à ce système que l'Artillerie s'est définitivement arrêtée pour les séries usuelles destinées à ses différents Établissements. Il a toutefois été prévu que la Section technique constituerait une série complète, de manière à pouvoir fournir, le cas échant, un étalon d'une longueur quelconque jusqu'à un mètre.

On a pu en outre introduire une autre simplification dans ces séries en portant à 2 mm la différence entre deux étalons consécutifs, une longueur quelconque à évaluer différant d'un millimètre au plus d'une des deux règles espacées de 2 mm qui l'encadrent.

Il est également possible de réduire considérablement le nombre des étalons nécessaires à l'exécution des travaux

industriels, en adoptant notamment la série des 27 règles suivantes :

1	2	3	4.	9 décimètres,
11	12	13	14.	19 centimètres,
101	102	103	104.	109 millimètres.

Une longueur quelconque N qui comprend D décimètres, C centimètres, M millimètres et μ microns peut toujours être mise sous la forme :

$$N + (20 - C)\,\text{cm} = (D + 1)\,\text{dcm} + (M + 100)\,\text{mm} + \mu\,\text{mic.}$$

Par suite, une seule comparaison donnera la valeur métrique de N.

Si l'on a par exemple à déterminer la longueur $351^{mm},725$, il suffira de mettre dans un tube la règle donnée avec la règle 150 mm, dans un autre tube les deux règles 400 mm et 101 mm, et de procéder ensuite à la comparaison des deux règles doubles ainsi composées.

PROJET D'ORGANISATION DU SERVICE DES MESURES DANS LES ÉTABLISSEMENTS DE L'ARTILLERIE (1).

Nous allons indiquer, sommairement d'ailleurs, l'organisation nouvelle qu'à notre avis il y aurait lieu d'adopter, dans le but de mettre à profit, pour l'unification des mesures de l'artillerie, les propriétés du comparateur automatique enregistreur.

Les moyens mis jusqu'ici à la disposition des établissements pour la confection de leur outillage ont consisté dans l'emploi d'instruments fournis par l'Atelier de précision de la Section technique ; appareils de mesure, à dimensions variables, comme pieds à coulisse et palmers, séries d'étalons croissant suivant une progression déterminée, et enfin vérificateurs conformes aux tables.

L'expérience a montré que, dans ces conditions, on ne

(1) Les idées émises sur ce sujet doivent être considérées comme personnelles à l'auteur. (*Note de la Rédaction*).

pouvait pas compter sur un accord permanent entre les mesures-types adoptées dans des localités différentes.

D'une part, en effet, nous avons fait ressortir les nombreuses causes d'erreur que comportent les appareils à dimensions variables.

Les instruments à dimensions fixes, étalons et vérificateurs, sont, de leur côté, exposés à perdre toute leur valeur, par suite de l'usure de leurs surfaces.

Pour donner des résultats sûrs, ces instruments demanderaient à être surveillés par l'établissement qui les a construits, et on comprend qu'en pratique il soit impossible de les soumettre au contrôle de la Section technique, à partir du moment où les fabrications correspondantes sont engagées.

En outre, il peut arriver que la confection d'objets déterminés soit entreprise sans le secours des vérificateurs de l'Atelier de précision, par suite de retards, soit dans l'envoi de ces instruments, soit dans la rédaction des tables de dimensions ; dans ce cas, les ateliers n'ont d'autre ressource que de se rapporter aux indications de leurs instruments de mesure, en s'exposant ainsi systématiquement à des erreurs sensibles.

Enfin il y a le plus grand intérêt à faire concorder entre elles non seulement les mesures-types relatives aux objets importants du matériel, qui sont définis par des tables, mais encore d'une manière générale toutes les dimensions nominales d'un même établissement.

On pourrait remédier aux inconvénients de l'état de choses existant en s'arrêtant aux principes suivants :

Doter chacun des établissements constructeurs de l'artillerie d'un comparateur et d'une collection d'étalons ayant la composition réduite indiquée précédemment.

Laisser toute latitude aux ateliers pour la confection de leur outillage, sous la réserve expresse de la détermination de toutes leurs mesures-types au moyen de la collection d'étalons mise à leur disposition.

Vérifier en dernier ressort les produits, confectionnés sous l'entière responsabilité des établissements, au moyen d'instruments construits d'après les tables par la Section technique et affectés exclusivement aux opérations de réception.

L'application de ces principes doit permettre de compter sur l'emploi permanent des mesures métriques dans tous les services de l'artillerie, en raison, d'une part, de la concordance rigoureuse des règles divisionnaires des collections d'étalons entre elles et avec le mètre étalon, et d'autre part, de l'exactitude que peut atteindre la détermination des longueurs avec le comparateur automatique.

En même temps, la précision des instruments vérificateurs nécessaires pour assurer, surveiller et contrôler l'exécution des travaux pourra être augmentée dans une proportion considérable.

Avec le comparateur, les établissements seront à même, en effet, de reproduire sur les vérificateurs à dimensions fixes, qu'ils auront à créer, ou, suivant les cas, sur les rapporteurs de ces vérificateurs, les dimensions métriques indiquées par les tables. Le passage des règles des collections à ces étalons auxiliaires se fera avec la rigueur du millième de millimètre, et l'on arrivera ainsi à faciliter la fabrication, puisque l'augmentation de la précision des vérificateurs permettra de serrer de plus près les tolérances fixées par les tables.

Les ateliers pourront en outre obtenir des indications meilleures de leurs instruments de mesure, pieds à coulisse et palmers, en vérifiant les principales divisions de la règle et du vernier dans les premiers et en contrôlant la valeur du pas dans les tours les plus employés de la vis pour les seconds.

Ces progrès ne pourront toutefois être réalisés que si deux conditions essentielles sont remplies. En premier lieu, les règles des collections ne devront subir aucune altération dans leur longueur, et on devra tenir compte

des modifications que pourra subir l'élément fondamental des mesures, à savoir le pas de la vis des comparateurs.

En second lieu, il sera indispensable que les vérificateurs de réception ne soient employés que dans les limites admises pour leur construction, c'est à-dire qu'ils soient mis de côté à la moindre trace d'usure.

Pour s'assurer que la première de ces conditions est satisfaite, le moyen le plus pratique consistera à faire mesurer par les divers établissements, à des époques déterminées, tous les trois mois par exemple, deux règles différant de 1 millimètre environ qui leur seront envoyées, dans ce but, sans renseignements d'aucune sorte sur leur valeur.

L'examen des résultats obtenus pour la longueur intrinsèque de chaque règle renseignera sur la conservation de la série employée; d'autre part, la différence des résultats relatifs aux deux règles fournira des indications sur la valeur actuelle du pas de la vis de l'instrument.

Il y aurait avantage à constituer dans les établissements mêmes, sous la direction d'un officier, un service de contrôle ayant une indépendance aussi grande que possible, et chargé de vérifier les objets terminés, dans les conditions admises par les manufactures, par exemple pour le passage des pièces d'armes d'un atelier dans un autre.

Ce service de contrôle aurait dans ses attributions la conservation de la collection de règles-étalons, et le maniement du comparateur; il lui serait par suite aisé de s'assurer en temps utile de l'invariabilité des dimensions des instruments dont il s'agit.

Ce service, qu'il y aurait lieu d'organiser dans chaque établissement constructeur, même dans le cas d'une faible production, devrait être doublé partout d'un atelier de précision, chargé de la confection de l'outillage et de celle des instruments vérificateurs d'ateliers.

Il est à remarquer que la généralisation de l'emploi des comparateurs sera le plus sûr moyen de réaliser l'inter-

changeabilité des divers éléments du matériel, par la seule observation des indications des tables.

APPLICATIONS DIVERSES DU COMPARATEUR

Bien que le comparateur automatique enregistreur ne soit destiné, en principe, qu'à la détermination des règles à bouts nécessaires à la confection des instruments de vérification, il peut être employé à la mesure des règles différant des règles-types par leur section, ainsi que par la forme de leurs bouts.

On peut également s'en servir pour mesurer des cylindres et pour en déterminer le profil.

Enfin, il permet de vérifier des objets confectionnés, comme des projectiles, par exemple.

Pour ces différentes opérations, le comparateur doit être pourvu d'accessoires, que l'on aura à établir suivant les différents cas particuliers, dont il y aura lieu de s'occuper.

Il nous paraît utile de donner des indications générales sur quelques dispositifs que nous avons étudiés en vue d'utiliser de cette manière le comparateur.

Mais il est à remarquer qu'il s'agit alors, en général, d'opérations n'exigeant pas l'exactitude du millième de millimètre ; on se propose seulement, en effet, de vérifier que les objets confectionnés sont compris entre les limites maxima et minima fixées par les tables, et nullement de déterminer leurs dimensions absolues.

En particulier, on pourra faire abstraction souvent des erreurs systématiques dues aux variations de la température, et aux formes différentes des objets comparés entre eux.

Détermination de la longueur d'une règle à bouts plans. — Pour déterminer la longueur d'une règle de forme quelconque à bouts plans, il y aura lieu tout d'abord de

définir les points des deux faces terminales dont l'écartement sera pris par la longueur de la règle; on s'arrangera ensuite pour disposer cette règle de manière qu'elle soit touchée par les pistons précisément en ces points, quand elle est en place pour l'opération de mesure.

Il y aura quelquefois intérêt à employer l'instrument pour la recherche des points définissant la longueur d'une règle à bouts plans.

Pour cela, l'une des pointes étant maintenue contre l'extrémité du piston fixe, on fera les mesures en faisant tourner légèrement la règle d'un pointé au suivant autour d'un axe vertical.

On aura ainsi une courbe, dont le point le plus bas correspondra à la région de la surface terminale de la règle pour laquelle la longueur est minima, si toutefois les faces sont sensiblement parallèles.

Mesure d'un cylindre. — Quand le diamètre des cylindres est inférieur à 20 mm, on les place entre les pointes PP de supports spéciaux S, organisés pour prendre appui

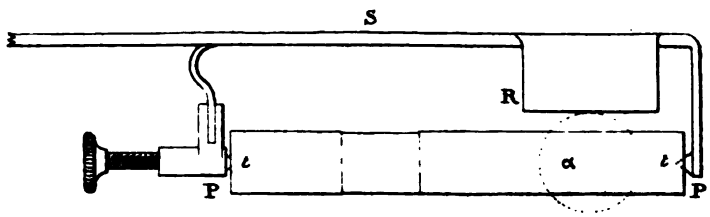


Fig. 1.

d'une part sur les pistons des poupées au moyen de deux rebords R, et d'autre part, sur les bras articulés de l'appareil d'alternance (fig. 1).

Quand les rebords reposent sur les pistons, la ligne PP des pointes du support vient couper l'axe α de la vis de mesure; il en est de même, par suite, de l'axe des cylindres, quel que soit leur diamètre, pourvu toutefois que

les pointes soient engagées dans les trous de centre *tt* de leurs extrémités.

Il en résulte que la mesure des cylindres se fait exactement dans les mêmes conditions que celle des règles.

Ces dispositions permettent, d'autre part, de comparer un cylindre avec une règle, en les disposant vis à vis l'un de l'autre sur l'appareil d'alternance, après les avoir mis en place dans leurs supports respectifs.

Quand le diamètre des cylindres est supérieur à 20 mm, on peut remplacer la boîte d'alternance par un appareil très simple formé d'un socle en bois S portant une crémail-

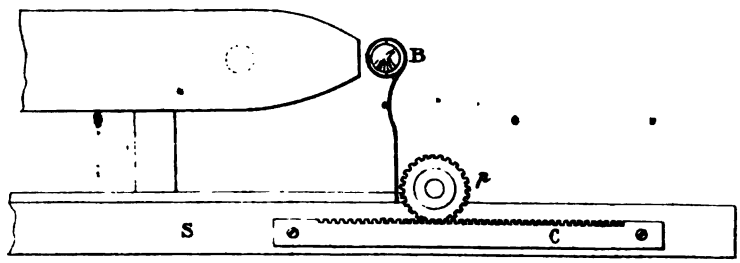


Fig. 2.

lère *c* qui engrène avec un pignon denté calé *p* sur l'arbre latéral. Ce dispositif permet d'obtenir un mouvement de va-et-vient de grande étendue (fig. 2).

Si l'on veut rapporter le diamètre d'un cylindre à la longueur d'une règle type, on dispose cette règle dans une boucle B formée par une lame de ressort plantée dans le bois en avant du cylindre ; la boucle est placée à une hauteur telle que les recouvrements de la règle viennent s'engager exactement sur les extrémités des pistons des deux poupées, en exerçant sur eux une légère pression.

Ce procédé s'applique aux projectiles, qu'on peut ainsi mesurer en un quelconque de leurs points.

Dans le cas des cylindres de grand diamètre et des projectiles, il convient de chercher préalablement l'orienta-

tion à leur donner, en déterminant la position pour laquelle le point obtenu sur l'enregistreur est le plus bas possible.

Détermination du profil d'un cylindre. — Dans le cas des cylindres de diamètre inférieur à 20 mm, on peut se servir de la boîte d'alternance.

A cet effet, après avoir enlevé les bras articulés, on place sur le couvercle de cette boîte une plaque A portant à l'avant, sur les deux côtés, des entailles E limitées par

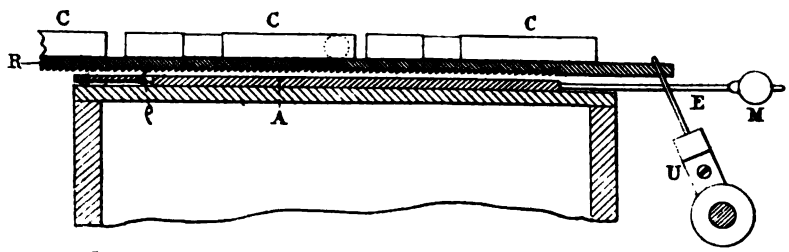


Fig. 3.

un curseur mobile M. Un bras U fixé sur la poulie de l'arbre latéral donne à cette plaque un mouvement de va-et-vient dont on peut ainsi régler l'amplitude (fig. 3).

Une règle R, qui repose directement sur la boîte, porte une crémaillère sur sa face inférieure.

La plaque à entailles, de son côté, est munie d'un ressort plat *f*, qui engrène avec la crémaillère de la règle dans un sens et glisse sur elle, sans l'entraîner, dans l'autre sens.

La règle reçoit donc un mouvement continu, et les cylindres CC, disposés sur sa face supérieure à hauteur convenable, présentent successivement leurs différents points entre les pistons des poupées.

Il y aura lieu de construire un dispositif analogue pour les cylindres de plus grand diamètre et notamment pour les projectiles, en appliquant les mêmes dispositions à l'appareil alternatif construit pour la mesure de leurs diamètres.

Étude des vis. — Signalons enfin qu'on peut se servir du comparateur pour déterminer les erreurs progressives des vis de pas inférieur à 1 mm, et les erreurs périodiques des vis du pas de 1 mm ; il suffit, à cet effet, de les disposer avec leur écrou dans le manchon de la poupée mobile, convenablement approprié, et de les étudier, en leur donnant des déplacements angulaires égaux d'une observation à la suivante.

L. Hartmann.
Chef d'escadron d'artillerie.

(*A suivre.*)

RENSEIGNEMENTS DIVERS

Allemagne : Au sujet de l'emploi de la litewka. — La *litewka* est une sorte de tunique-vareuse, non ajustée, à col rabattu. Le port de ce vêtement, qui était primitivement réservé à certaines troupes de la landwehr et du landsturm, tend à se généraliser dans l'armée allemande.

Un ordre, datant du commencement de 1895, a autorisé l'artillerie à pied à faire usage d'une litewka en molleton bleu. Cet effet constitue pour l'artillerie à pied un vêtement supplémentaire, dont l'emploi est laissé à l'appréciation des corps. Il est porté dans les circonstances où l'on faisait jusqu'à présent usage du veston de treillis (*Drillichjacke*), lequel reste d'ailleurs en service.

Un ordre plus récent autorise les officiers de toutes armes à faire usage d'une litewka, d'un modèle déterminé, dans toutes les circonstances où ils peuvent porter la tunique d'été (*Sommerrock*).

Allemagne : Les chevaux dits « Krümperpferde ». — On sait qu'il existe en Allemagne une catégorie de chevaux, sans analogue dans notre armée, les *Krümperpferde :* chevaux ne comptant point à l'effectif et pour lesquels il n'est perçu aucune ration. Ces chevaux sont en principe prélevés parmi ceux qui sont susceptibles d'être proposés pour la réforme, mais jugés capables de rendre encore certains services dans les corps de troupe.

Nous empruntons à la *Militär-Zeitung* les quelques renseignements qui suivent à leur sujet : Les krümper sont classés au moment de la réforme annuelle, à raison de 3 au moins et 4 au plus par escadron, 2 au moins et 5 au plus par batterie ou compagnie du train, 6 au plus à l'école des officiers de cavalerie et 5 au plus à l'école des sous-officiers de cavalerie. Ces chevaux sont employés aux convois de fourrages et à certaines corvées (transport des sub-

sistances, charrois de sable pour les pistes et les manèges, transport de matériaux de chauffage, service des mess d'officiers, des cuisines des sous-officiers et de la troupe, etc.).

Des voitures spéciales (*krümperfuhrwerke*) sont également utilisées, soit, par les corps de troupes auxquels elles appartiennent, pour le transport des bagages, des vivres et objets de campement, pendant les manœuvres, soit par d'autres corps de troupe et les autorités militaires locales.

Certaines règles sont à observer dans l'emploi de ces voitures. — Il est formellement interdit d'y atteler d'autres chevaux que les krümper. — Les voitures-krümper peuvent, mais seulement à titre d'exception, être mises gratuitement par le commandant du régiment à la disposition des sous-officiers mariés pour les déménagements et le transport du chauffage. — La location des voitures à des particuliers, aussi bien qu'aux médecins et aux vétérinaires pour le service de leur clientèle privée, est interdite. — Les officiers peuvent se servir des voitures-krümper, moyennant paiement : 1° pour se rendre aux casernes éloignées, aux champs de tir, aux gares et autres lieux à l'intérieur de la garnison — autant qu'il est difficile de s'y procurer des moyens de transport convenables ; 2° pour les excursions à la campagne et dans les garnisons voisines, pour les chasses et les courses ; 3° pour le transport de leur fourrage en dehors du service, des matériaux de chauffage, etc., si les circonstances locales le rendent nécessaire. Les officiers qui désirent se servir des voitures-krümper pour des membres de leur famille doivent les accompagner. — Les cochers de ces voitures doivent toujours être en tenue régulière.

Angleterre : Modifications dans la composition et dans l'armement de l'artillerie de campagne. — L'artillerie de campagne anglaise vient d'être accrue de 7 batteries montées et 1 batterie à cheval [1].

[1] La création des batteries nouvelles permettra de porter à 17 batteries,

La composition de l'artillerie de campagne régulière (1) [qui forme, comme on le sait, un corps unique appelé le *Régiment royal d'artillerie*] (2) sera donc désormais de :

87 batteries montées (nos 1 à 87), et 4 batteries de dépôt;
21 — à cheval (désignées par les lettres A à U), plus 2 de dépôt;
10 — de montagne (nos 1 à 10), dont 1 batterie de dépôt.

L'armement va subir également une transformation importante.

On sait que l'Angleterre a adopté en 1884 un canon unique pour l'artillerie montée et l'artillerie à cheval (3) ; la *Revue* a signalé en septembre 1894 (t. 44, p. 572) les expériences entreprises pour remédier aux inconvénients, bien vite reconnus, de cette solution, à première vue séduisante par sa simplicité.

Ces expériences ont abouti à l'adoption du canon *à fils* proposé pour l'artillerie à cheval. En même temps, on a établi pour l'artillerie montée un nouveau projectile, plus lourd que le projectile en service — celui-ci devenant le projectile de l'artillerie à cheval.

Le nouvel armement comprend dès lors :

Artillerie montée. — Canon de 76dil, 2, du poids de 355 kg, tirant un projectile de 6kg, 800, à la charge de 450 gr de cordite, avec la vitesse de 472 m (4).

---

soit 102 bouches à feu, l'artillerie de chacun des 3 corps d'armée qui doivent être formés en cas de mobilisation.

(1) Sont comprises dans les unités, dont l'énumération suit, celles détachées aux Indes et en Égypte, savoir :

43 batteries montées,
11 — à cheval,
9 — de montagne.

(2) Le *Régiment royal* comprenait en outre jusqu'en 1891 les batteries de côte et de forteresse : c'est seulement à cette époque qu'elles en ont été distraites pour former un corps spécial, sous le nom de « *garrison artillery* ». (V. *Revue*, t. 39, octobre 1891, p. 55.)

(3) Indépendamment des bouches à feu de modèle antérieur à chargement par la culasse (de 9liv, 3liv, et 16liv), maintenues en service, et affectées pour la plupart à l'armée des Indes ou à l'artillerie de la Milice.

(4) La vitesse communiquée au projectile ancien modèle de 5kg,675, par la charge de 1kg,840 de poudre noire (*Selected pebble powder*), était de 524 m.

Ce projectile, qui paraît appelé à devenir le projectile unique de l'artillerie montée, est un shrapnel en acier à charge arrière ; il contient 216 balles en plomb durci ; sa charge d'éclatement est de 43 gr. L'affût transporte 2 shrapnels et les charges correspondantes dans des gaînes métalliques ; il est pourvu d'un frein hydraulique.

La désignation du canon « *12-pr B. L. gun of 7 cwt, Mark I* » [canon à chargement par la culasse de 12 livres (c'est-à-dire tirant un projectile d'environ 12 livres) et de 7 quintaux] ne correspond plus aux conditions actuelles, le poids du nouveau projectile étant de 15 livres environ.

Artillerie à cheval. — Canon de 76^{mil}, 2, du poids de 305 kg, tirant l'ancien projectile de 5^{kg}, 675 à la charge de 340 gr de cordite, avec la même vitesse de 472 m.

La désignation de ce canon est la suivante : *12-pr B. L. Wire gun of 6 cwt* [canon à fils à chargement par la culasse de 12 livres et de 6 quintaux].

Le numéro précité de la *Revue* contient quelques renseignements complémentaires sur ces deux canons.

(D'après la *Deutsche Heeres-Zeitung*, n° 37, le *Militär-Wochenblatt*, n° 40, et le *Rousskii Invalid*, n° 80.)

Autriche-Hongrie : Modifications au fusil d'infanterie. — Le projet de budget pour l'exercice 1896 comporte une augmentation des approvisionnements en fusils de réserve. Le Comité militaire technique s'est proposé de mettre à profit cette mesure pour réaliser, dans la fabrication de ces armes de complément, quelques modifications qu'il semble utile d'apporter au modèle actuellement en service.

Dans cet ordre d'idées, une arme modifiée, dite modèle 1895 et provenant des manufactures d'armes de Steyr et de Budapest, vient d'être mise en essai.

Ce modèle a le même calibre et utilise les mêmes munitions que le modèle 1888-1890 ; il en diffère par les points suivants :

Le canon et la monture sont plus légers. L'arme, sans

la baïonnette, pèse 3kg,800, au lieu de 4kg,490; le poids de la baïonnette est de 370 gr. L'acier employé pour le canon est plus résistant. La fermeture est celle de la carabine en service; elle est du système dit « à transformation de mouvement »: tandis que le tireur agit en ligne droite sur le levier du verrou, les tenons de la tête mobile, grâce à l'organisation intérieure de ce verrou, décrivent un arc d'hélice pour s'engager dans leur logement (1).

Ces modifications ont permis de donner au mécanisme de fermeture et à la boîte de culasse une longueur et un poids moindres que dans le fusil actuel.

Le ressort d'élévateur est un ressort plat, et non plus un ressort en U; la forme de la planche d'élévateur est également modifiée. Grâce à ces perfectionnements, on peut donner moins de profondeur à la boîte-magasin.

Enfin le canon est muni d'un garde-main qui préserve la main du tireur contre l'échauffement du métal.

(D'après l'*Armee-Blatt*, n° 23.)

Italie : Fusil Cei. — Un fusil présenté par le capitaine Cei, de l'armée italienne, a été essayé récemment au polygone de Cascine, près de Florence.

Cette arme paraît être un fusil « automatique par emprunt de gaz », analogue aux fusils Clair (2). Les gaz prélevés à la partie antérieure du canon agissent sur un organe placé au-dessous de celui-ci et déterminent tous les mouvements de la charge. Après avoir disposé un magasin au-dessous de la culasse, on peut, tout en maintenant le fusil à l'épaule, obtenir le départ successif de tous les coups; il suffit, pour cela, d'exercer sur la détente une pression continue.

Lorsqu'on lâche la détente, le mécanisme cesse de fonc-

(1) Voir *Revue d'artillerie*, t. 39, décembre 1891, p. 226 et pl. III.

(2) Les frères Clair, de Saint-Étienne, ont appliqué ce principe dès 1889 et réalisé successivement un fusil de guerre, un fusil de chasse et un pistolet fonctionnant automatiquement par emprunt de gaz.

tionner ; on peut donc interrompre le feu à volonté. On peut également tirer coup par coup ; dans ce cas, l'ouverture de la culasse et l'éjection sont automatiques.

Dans l'expérience faite, 20 coups auraient, paraît-il, été tirés en deux secondes.

Japon : Vaisseaux cuirassés en construction en Angleterre. — Il a été récemment question dans la presse militaire de commandes faites par le Japon, en Angleterre, de vaisseaux cuirassés d'un fort tonnage. On pouvait, à première vue, être tenté d'attribuer à ce fait la portée d'une leçon tirée de la dernière guerre. En réalité, cette commande est antérieure à la guerre sino-japonaise ; mais il n'en est pas moins intéressant de savoir ce que doivent être les nouveaux bâtiments, et comment leur armement sera constitué.

Nous empruntons, à ce sujet, à la *Revue maritime et coloniale* (numéro de juin), les renseignements suivants :

Dès 1883 l'amiral Ito, qui a commandé la flotte japonaise durant la dernière guerre, fut chargé de prendre en Angleterre des informations relatives à la construction de deux cuirassés d'escadre, qui devaient être un perfectionnement du type *Collingwood,* mais d'un déplacement limité à environ 8 000 tonnes. Les études préliminaires aboutirent au choix d'un type différent, le *Royal Sovereign,* et à la fixation du maximum à admettre pour le déplacement, soit 12 450 tonnes (1).

Une commission de quatre officiers, dont deux du service des constructions, fut alors nommée pour visiter les principaux établissements de construction navale d'Europe et d'Amérique. A la suite des travaux de cette commission, il fut décidé que les deux vaisseaux seraient mis en commande en Angleterre, l'un à la « Thames Ironwork

(1) Les vaisseaux européens qui représentent à l'heure actuelle les types de cuirassés les plus puissants ont des déplacements compris entre 11 000 et 15 000 tonnes environ.

and Shipbuilding Company » de Londres, l'autre chez MM. Armstrong and C° à Newcastle.

Ces bâtiments devant être semblables, nous donnerons seulement les détails relatifs à celui qui doit être construit sur la Tamise et qui portera le nom de *Fuji-Yama*.

La longueur est de 114 m, la largeur de $22^{m},25$ et le déplacement de 12 450 tonnes. La ceinture cuirassée est en acier harveysé, fourni par les maisons anglaises Cammel et Vickers, qui ont perfectionné d'une manière très importante le procédé Harvey. Elle s'étend sur une longueur de $68^{m},88$ et a une épaisseur de $45^{c},7$ par le travers des machines et de $40^{c},6$ aux extrémités. Chaque bâtiment a deux barbettes cuirassées à $35^{c},6$ et reposant sur le pont cuirassé, qui s'étend de l'avant à l'arrière et qui a 63 mm d'épaisseur. Une cloison cuirassée à $15^{c},2$ coupe le premier et le second pont pour protéger le navire contre le tir d'enfilade. L'armement, qui sera fourni en totalité par MM. Armstrong et Cie, comprendra, pour chaque bâtiment, deux canons de $30^{c},5$ dans chaque barbette, dix canons à tir rapide de $15^{c},2$ dans les casemates, vingt canons Hotchkiss à tir rapide de $1^{kg},36$ et quatre de $1^{kg},13$. Il y aura de plus cinq tubes lance-torpilles, un au-dessus de l'eau et quatre au-dessous. Les mâts militaires seront au nombre de deux avec des doubles hunes.

Chaque bâtiment aura cinq projecteurs et tout l'éclairage intérieur sera électrique.

Russie : Adoption d'un revolver de petit calibre. — La Russie vient d'adopter, à la suite des études d'une commission présidée par le colonel von der Howen, un nouveau type de revolver[1]. Cette arme, dénommée « revolver de 3 lignes », est du même calibre que le fusil mod. 1891 ($7^{mil},62$), et tire des cartouches de poudre sans fumée.

[1] Le revolver actuellement en service, du système Smith et Wesson, est du calibre de 10^{mil} et pèse 1 175 g.

Le revolver pèse 780 g; — la balle, à chemise de melchior, 7 g; — la charge de poudre sans fumée, 0g,8; — et la cartouche entière, 12g,5.

La vitesse initiale est de 275 m.

La justesse de l'arme et la force de pénétration de la balle sont supérieures à celles de la plupart des revolvers en service. Ces qualités balistiques sont dues principalement à la suppression de la perte des gaz, obtenue, comme dans le revolver Pieper (1), par un mouvement d'avancement du barillet, combiné avec une organisation spéciale de la cartouche. La suppression des fuites de gaz offre en outre l'avantage d'éviter les érosions, fait particulièrement important avec l'emploi des poudres sans fumée. Le barillet est fixé dans la cage par son axe, qui ne lui permet que les mouvements de rotation et d'avancement.

Une baguette sert à effectuer le déchargement, au cas où les étuis ne peuvent être facilement extraits à la main.

Le « revolver d'officier » diffère par quelques détails du « revolver de troupe », qui n'est qu'à simple mouvement.

Le revolver de 3 lignes a été établi, sur les indications de la Commission d'études, par l'armurier Nagant, de Liège. Les fabriques d'armes russes vont être mises en mesure le plus rapidement possible d'en entreprendre la fabrication, provisoirement confiée à la maison Nagant.

(D'après le *Rousskii Invalid*, nos 144 et 180.)

Suisse : Balle tubulaire. — Le modèle de balle tubulaire, imaginé par le professeur suisse Hebler, a été récemment expérimenté dans plusieurs pays, notamment en Suisse, en Autriche et aux États-Unis.

On sait que la pointe et le culot de cette balle sont

---

(1) Voir *Revue d'artillerie*, t. 46, avril 1895, p. 10.

tracés suivant une ogive très allongée. Un canal, cylindrique à l'avant, évasé à l'arrière en forme de tronc de cône, est ménagé suivant l'axe du projectile; son plus petit diamètre est à peu près les $\frac{2}{5}$ du calibre. La pression des gaz s'exerce sur un culot d'une substance spéciale qui doit se séparer de la balle à sa sortie de l'âme.

Les expériences semblent n'avoir abouti jusqu'à présent à aucun résultat pratique. La forme ogivale du culot paraît favorable, mais le canal central n'a pas l'influence qu'on lui attribuait. La diminution de vitesse, due à la résistance de l'air, est plus rapide qu'avec les balles ordinaires.

Tirée à des vitesses voisines de 700 m, la balle Hebler manque de justesse, même aux petites distances.

Suisse : Mesures diverses concernant l'artillerie. — Une ordonnance du 28 décembre 1894 a remplacé celle du 10 novembre 1891, relativement à la composition du corps d'armée [1]. — En ce qui concerne l'artillerie, les nouvelles dispositions sont les suivantes :

L'artillerie de corps comprend un état-major et deux « régiments » à 3 batteries chacun (au lieu de 2 batteries).

L'artillerie divisionnaire reste constituée, comme précédemment, d'un état-major et de deux « régiments » à 2 batteries chacun.

Le parc de corps d'armée comprend un état-major et quatre colonnes de parc (au lieu de deux).

Les états-majors des brigades d'artillerie ainsi que les parcs de division et leurs états-majors sont supprimés.

La *Revue* a fait connaître en 1894 [2] le projet concernant la création d'une section de mitrailleuses par régiment de cavalerie. Ce projet a été adopté.

La mise en batterie de la mitrailleuse demande deux

---

(1) Voir *Revue d'artillerie*, t. **39**, janv. 1892, p. 372, et fév. 1892, p. 475.
(2) Voir *Revue d'artillerie*, t. **44**, mai 1894, p. 175.

minutes ; le chargement sur les chevaux une minute et demie seulement. L'arme a donné de bons résultats, pendant les essais, au point de vue de la rapidité et de la précision.

La *Revue militaire suisse,* du 15 juin, a publié, *in extenso,* le rapport du Département militaire fédéral sur sa gestion en 1894. — Nous extrayons de ce document les renseignements suivants, qui ont trait à des transformations ou améliorations du matériel.

Voitures. — Un nouveau modèle de caisson à munitions a été adopté pour l'infanterie. Cette voiture s'attelle à deux chevaux ; elle contient 17 280 cartouches. Son emploi permet de transporter, avec un même nombre d'attelages, 51 cartouches par homme au lieu de 35.

Un nouveau modèle de forge de campagne pour la cavalerie a été expérimenté en 1894.

La transformation des caissons à munitions est terminée pour toute l'artillerie de campagne.

Les chariots des batteries de campagne ont été allégés de tous les outils ou rechanges, qui ne sont pas indispensables pour le combat. Dans le même ordre d'idées, on cherche à réduire le nombre des voitures de réserve en simplifiant leur contenu.

Les divisions de l'artillerie de position sont pourvues de voitures, d'un type nouveau, contenant des outils et matières pour ouvriers de batterie et des rechanges.

Munitions. — Pour l'artillerie de position et l'artillerie de montagne, les gargousses de poudre noire ont été remplacées par des gargousses de poudre à faible fumée.

La moitié des obus de 12 cm ont été transformés en obus brisants. Les études entreprises au sujet d'obus brisants en acier sont près d'abbutir ; une décision sera prise à bref délai.

Les boîtes à mitraille ont été retirées des approvisionnements. L'emploi de la poudre à faible fumée obligeait

à adopter un nouveau modèle de boîte à mitraille ; on a préféré, en raison du peu d'importance des projectiles de ce genre et de la possibilité de les remplacer par des shrapnels réglés à zéro, renoncer à en faire usage.

Des expériences sont faites en vue d'augmenter la durée des cercles fusants des shrapnels de 8c, 4, afin de pouvoir utiliser ces projectiles à la distance d'au moins 4 000 m.

Matériel d'artillerie. — La *Commission d'artillerie* étudie les modifications qu'il peut être utile d'apporter au matériel, afin d'être en situation de présenter un projet définitif, pour le cas où une transformation du système d'armement des pays voisins obligerait la Suisse à prendre une mesure analogue.

Les expériences relatives à des canons d'acier au nickel comportant l'emploi de cartouches métalliques ont été continuées en 1894, avec une batterie complète de 6 pièces.

Des appareils de pointage pour canons et mortiers et des hausses pour canons de montagne sont à l'étude. Les nouveaux appareils ont pour objet d'augmenter les limites de pointage et le champ de visée.

Toute l'artillerie de campagne et de montagne est actuellement pourvue du niveau mod. 1894 (1).

Harnachement. — L'avaloire et la plate-longe sont supprimées pour les chevaux de tête des attelages à six. Le mors Pelham est adopté pour tous les chevaux de trait.

Des expériences sont faites en vue d'adopter, pour les chevaux des sous-officiers et trompettes de l'artillerie, le harnachement en service dans la cavalerie.

---

(1) Voir *Revue d'artillerie*, t. 46, mai 1895, p. 163.

NOTICES BIBLIOGRAPHIQUES.

Les corps d'officiers des principales armées européennes, par le commandant FRANCFORT, chef d'escadron breveté au 32e régiment d'artillerie (1). — *Paris*, Charles-Lavauzelle, 1895. Prix : 2 fr 50 c.

Il est certain que la connaissance des armées étrangères est en elle-même très fructueuse par les comparaisons qu'elle éveille et par les aperçus qu'elle fait entrevoir.

Mais, pour que ces avantages soient réellement tangibles, il faut pénétrer dans le détail intime des questions, d'où la nécessité de recherches qui comportent souvent de longs travaux de compilation.

En décrivant l'organisation des corps d'officiers des principales armées européennes, le commandant Francfort met à la portée immédiate de tous l'étude d'un des sujets qui touchent au plus haut point à la vie même des armées.

Écrit avec une grande élévation de pensée, son livre contient tous les détails nécessaires pour fixer les grandes lignes de la question, à l'exclusion des minuties qui n'auraient pu qu'en obnubiler l'ensemble.

Pour mieux marquer l'esprit de cet ouvrage, il faudrait transcrire ici tout le premier chapitre. A défaut de place, en voici quelques extraits :

« Avec le régime du service obligatoire, l'officier est devenu, dans une large mesure, l'éducateur de la nation ; chaque année, la génération qui arrive à l'âge d'homme est remise entre ses mains, c'est à lui de faire fructifier pour les moissons futures les nobles sentiments qui sont en germe dans ces jeunes âmes qui lui sont livrées.

« Et son rôle militaire se trouve encore doublé d'un rôle social qui, pour être latent, n'en est pas d'une importance moins grande.

« Dans notre monde troublé où les intérêts s'agitent en perpétuel conflit, où la solidarité qui unissait jadis le dirigeant au

(1) Ce travail a paru en articles dans la *Revue militaire universelle*.

dirigé tend de jour en jour à disparaître sous l'âpre souffle des revendications sans cesse plus ardentes, l'armée est restée la seule grande collectivité où celui qui commande puisse exercer sur celui qui obéit une influence non suspecte ; car si l'officier est un maître, un patron, c'est par essence, au vu et au su de tous, un maître, un patron désintéressé.

« Combien de jeunes gens arrivent au régiment prévenus par les exemples qu'ils auront eus sous les yeux, par les doctrines qu'ils auront entendu développer, contre toute autorité quelle qu'elle soit. C'est à l'officier qu'il appartient de les renvoyer dans leurs foyers imbus des sentiments hiérarchiques non moins indispensables à la vie des sociétés qu'à celle des armées elles-mêmes.

« Investi, en paix comme en guerre, d'une aussi haute mission, l'officier ne pourra la remplir que si la supériorité du cœur et de l'intelligence justifie et consacre la supériorité du grade.

« Comme l'a écrit le colonel von der Goltz dans ce livre d'une philosophie si profonde qui s'appelle précisément *la Nation armée :* « Il faut donc qu'aujourd'hui encore, plus même aujourd'hui « qu'autrefois, le corps d'officiers constitue une aristocratie, non « plus une aristocratie de naissance, mais une aristocratie intel- « lectuelle et morale. »

« *Une aristocratie intellectuelle et morale,* c'est bien là la définition la plus démocratique qui soit au monde, au sens vrai et élevé du mot (1).

« Voilà le *desideratum :* cherchons à reconnaître dans quelle mesure les grandes puissances européennes sont parvenues à le réaliser. »

Tel est le programme de cet ouvrage ; l'auteur l'a développé avec beaucoup d'à-propos. Dans un chapitre final, il met en relief les divergences qui caractérisent les divers systèmes employés en Europe pour le recrutement des officiers et indique quel est celui de ces systèmes qui lui paraît le meilleur.

(1) Des idées analogues se trouvent exprimées également avec beaucoup de chaleur dans un ouvrage intitulé : « *La Vita del reggimento : Osservazioni e ricordi* », qui a été publié en 1889 par le général Marselli, de l'armée italienne. La *Revue militaire de l'étranger* a donné une analyse de cet ouvrage dans sa livraison du 15 décembre de la même année.

Précis historique illustré du Train des équipages militaires, par le capitaine T. E. Thouvenin. — *Paris*, Berger-Levrault et Cie, 1895. Prix : 2 fr 50 c.

La première organisation militaire du Train des équipages remonte seulement à 1807 et ce corps n'a été formé en escadrons distincts qu'à partir de 1875. Le capitaine Thouvenin a, par suite, été amené à donner à son travail la forme d'un historique général embrassant l'ensemble du corps.

Les premiers chapitres sont consacrés à l'histoire générale des transports et à une étude rétrospective sur les charges et emplois afférents à ceux-ci, ainsi qu'à l'historique des parcs de construction et des compagnies d'ouvriers constructeurs.

L'auteur indique ensuite quelle est l'organisation résultant du décret du 10 octobre 1887.

Enfin la dernière partie, qui constitue à elle seule la moitié du volume, forme le véritable livre d'or du train des équipages militaires, depuis 1807 jusqu'à nos jours. Le capitaine Thouvenin y expose en détail les faits d'armes et les actions d'éclat qui concernent les militaires de ce corps. C'est un juste et bel hommage rendu à des services, dont il importait de perpétuer le souvenir.

Cet ouvrage est agrémenté de 40 gravures présentant la série des tenues aux diverses époques de notre histoire ou donnant la reproduction de tableaux épisodiques.

Description et usage d'un appareil élémentaire de photogrammétrie, par le commandant V. Legros. — *Paris*, Société d'éditions scientifiques. Prix : 1 fr 50 c.

Dans ses *Éléments de photogrammétrie* (1), le commandant Legros a montré qu'on peut, avec un appareil photographique ordinaire, obtenir les résultats essentiels, que donne la méthode photographique de lever des plans, due au colonel Laussedat.

Dans le travail actuel, il fait voir qu'il est possible d'abréger notablement les opérations en munissant ce même appareil ordinaire de quelques organes additionnels très simples.

L'appareil que préconise le commandant Legros est actuellement employé par les services topographiques des missions du Haut-Mékong et du Haut-Oubanghi.

(1) Voir *Revue d'artillerie*, t. 38, août 1891, p. 494.

Le Gérant : Ch. Norberg.

TABLE DES MATIÈRES

DU TOME 46

(AVRIL — SEPTEMBRE 1895)

1re livraison. — Avril 1895.

Pages.

Règles de tir de l'artillerie de campagne autrichienne . . . 5

Note sur l'organisation d'un but mobile monté sur roues, par le capitaine d'artillerie VINCENT 32

Le Corps de l'artillerie de France, étude historique (*suite*), par le capitaine d'artillerie F. DE REVIERS DE MAUNY 35

Pistolets à répétition. Pistolet automatique Borchardt, par le capitaine d'artillerie LELEU. 60

De l'influence de l'inclinaison des filets de la vis de culasse sur la résistance de l'écrou (*fin*), par P. LAURENT, ingénieur de la Société des forges et chantiers de la Méditerranée. 69

Renseignements divers. — *Allemagne :* Règlement du 20 juillet 1894 sur le service en campagne (102). — Au sujet des récompenses pour le tir (110). — *Angleterre :* Armement des nouveaux cuirassés d'escadre le *Magnificent* et le *Majestic* (111). — *États-Unis :* Le nouveau fusil de la marine (112). — *Russie :* Formation d'un XIXe corps d'armée (112). — Constitution des approvisionnements de poudre sans fumée (113). 102

Notices bibliographiques. — *L'hygiène des troupes européennes aux colonies et dans les expéditions coloniales,* par le docteur M.-A. LEGRAND, médecin de la marine (114). — *La guerre de Sécession,* par le capitaine du génie L. AUGER (115) 114

2e livraison. — Mai 1895.

L'artillerie au début des guerres de la Révolution, par le capitaine d'artillerie G. ROUQUEROL. 117

Note sur le tir de nuit de l'artillerie, par le chef d'escadron d'artillerie J. BON 152

Niveau de pointage modèle 1894 de l'artillerie de campagne suisse, par le capitaine d'artillerie C. BENOIT 163

tion partielle du groupe de batteries dans l'artillerie à cheval (525). . . . . Pages. 516
Bulletin bibliographique. — I. Livres nouveaux (528). — II. Articles de revues et journaux parus dans le 2e trimestre 1895 (532). 528

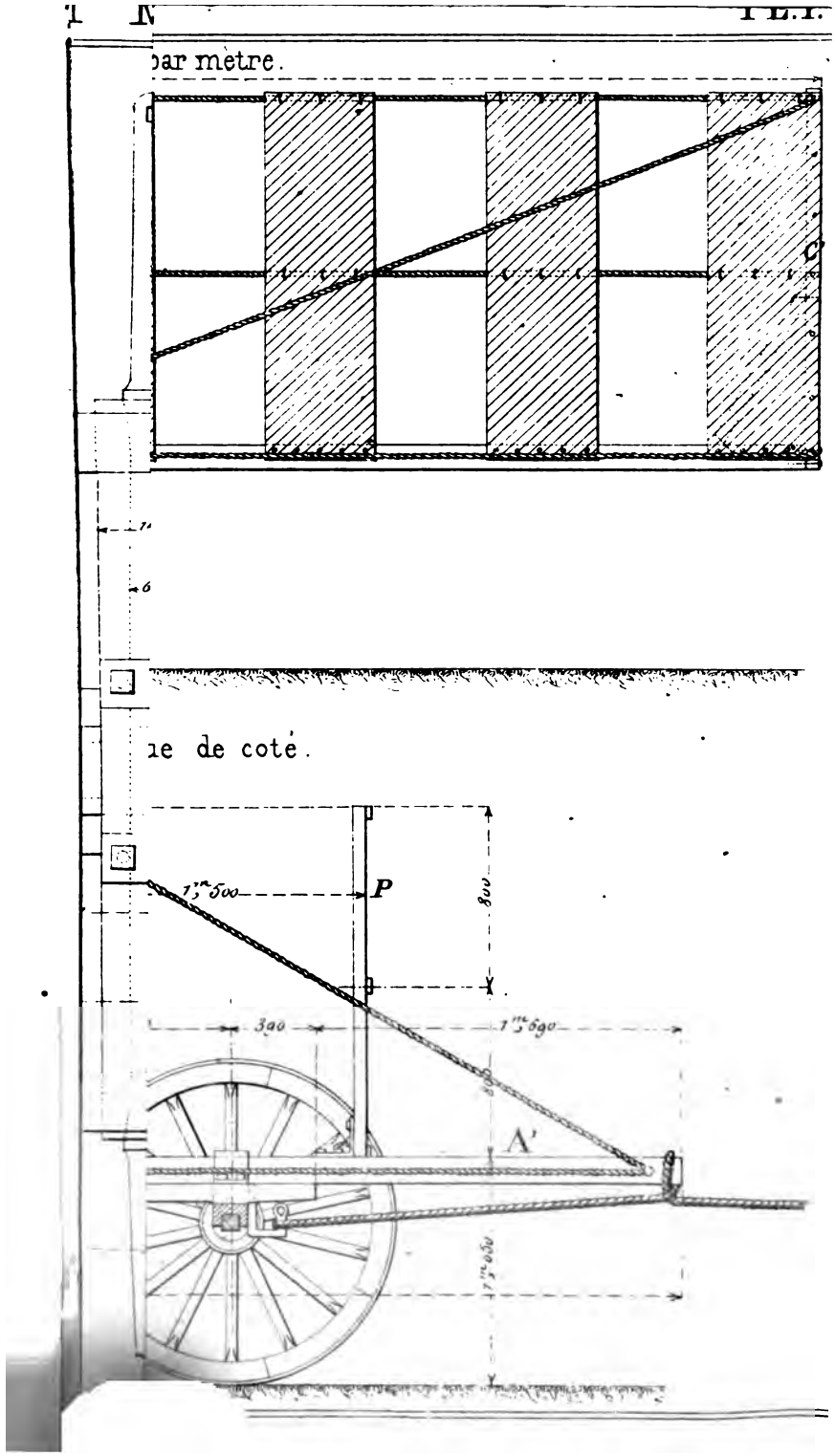
6e livraison. — Septembre 1895.

Le Musée d'Artillerie, par le colonel BERNADAC, Conservateur du Musée d'Artillerie. 541
Fusées mécaniques, par le capitaine d'artillerie D. BLOCH. . . 559
Le Corps de l'artillerie de France, étude historique (*suite*), par le capitaine d'artillerie F. DE REVIERS DE MAUNY 570
Fermeture de culasse pour canons à tir rapide, système Skoda, par le capitaine d'artillerie C. BENOIT 598
Unification des mesures industrielles (*suite*), par le chef d'escadron d'artillerie L. HARTMANN 603
Renseignements divers. — *Allemagne :* Au sujet de l'emploi de la litewka (623). — Les chevaux dits « Krümperpferde » (623). — *Angleterre :* Modifications dans la composition et dans l'armement de l'artillerie de campagne (624). — *Autriche-Hongrie :* Modifications au fusil d'infanterie (626). — *Italie :* Fusil Cei (627). — *Japon :* Vaisseaux cuirassés en construction en Angleterre (628). — *Russie* : Adoption d'un revolver de petit calibre (629). — *Suisse :* Balle tubulaire (630). — Mesures diverses concernant l'artillerie (631). . . 623
Notices bibliographiques. — *Les corps d'officiers des principales armées européennes,* par le commandant FRANCFORT, chef d'escadron breveté au 32e régiment d'artillerie (634). — *Précis historique illustré du Train des Équipages militaires,* par le capitaine T. E. THOUVENIN (636). — *Description et usage d'un appareil élémentaire de photogrammétrie,* par le commandant V. LEGROS (636). 631

PLANCHES.

I. — But mobile monté sur roues.
II. — Niveau de pointage modèle 1894 de l'artillerie de campagne suisse.
III. — Matériel de campagne Armstrong.
IV. — Unification des mesures industrielles.
V. — Étude théorique des effets du tir fusant.
VI. — Graphique de convergence pour le tir de côte.
VII et VIII. — Fusées mécaniques.
IX. — Fermeture de culasse système Skoda.

———:o:———


par mètre.
C
ne de coté.
1m,500
P
800
390
1m,690
A'
1m,050

PARTIE OFFICIELLE.

I. RENSEIGNEMENTS

EXTRAITS DU

BULLETIN OFFICIEL DU MINISTÈRE DE LA GUERRE.

§ 1. — SOMMAIRE DES PRINCIPAUX ARTICLES.

Partie réglementaire.

7 février 1895. — Note autorisant l'achat du *Traité d'hippologie* de MM. les vétérinaires *Jacoulet* et *Chomel* (n° 7, p. 110).

17 février. — Décision ministérielle au sujet d'un modèle unique de certificat administratif destiné à remplacer les modèles nos 28 et 29 de l'instruction du 23 décembre 1888, en usage dans le service des forges de l'artillerie (7-112).

Erratum à l'instruction du 4 décembre 1894 sur le contrôle et l'inspection de la viande destinée à l'alimentation des troupes (7-118).

10 février. — Décret portant déclassement de la place de Vitry-le-François (8-120).

23 février. — Note faisant connaître que l'expédition du Soudan français de 1893-1894 donne droit au bénéfice de campagne de guerre et à la médaille coloniale (8-122).

19 février. — Note modifiant la description des uniformes du 15 mars 1879 (8-124).

23 février. — Note relative au bénéfice de campagne de guerre accordé pour l'expédition de Madagascar et à l'inscription de cette campagne sur les registres, livrets, etc. (8-126).

7 mars. — Rapport suivi : 1° d'un décret modifiant l'article 108 du décret du 4 octobre 1891 ; 2° d'un décret relatif à de nouveaux modèles des titres de congé et de permission (9-127).

1er mars. — Décision présidentielle relative à la transformation en cercle de l'annexe de Méchéria (9-135).

23 février. — Note modifiant la description du bourgeron-blouse adopté par la cavalerie, l'artillerie et le train des équipages (9-136).

1er mars. — Décision ministérielle dispensant des deux périodes d'instruction les réservistes ayant accompli sept années de services effectifs (9-138).

2 mars. — Circulaire relative à l'application de l'article 58 du règlement sur le service intérieur des troupes de l'artillerie et du train des équipages militaires (9-140) [*Voir plus loin*].

3 mars. — Note concernant les taches d'encre ou de coaltar constatées aux effets de couchage du service des lits militaires (9 141).

20 février. — Instruction concernant les travaux et exercices des officiers du service d'état-major (10 143).

28 février. — Note relative à diverses indications à insérer dans les livrets individuels au sujet des obligations pouvant incomber aux hommes de la réserve de l'armée territoriale (11-183).

9 mars. — Circulaire relative à la perception des droits d'enregistrement exigibles sur les marchés de travaux publics exécutés au moyen des fonds de concours (11-184).

6 mars. — Note relative à la correspondance entre les commandants des bureaux de recrutement, les jeunes soldats et les militaires des différentes catégories de réserve dans leurs foyers, pour certaines communications de service (11-185).

9 mars. — Note relative à la mise au vert des chevaux de l'armée (11-188).

10 mars. — Avenant au traité du 15 juillet 1891 entre le ministre de la guerre et les compagnies de chemins de fer, pour l'exécution des transports ordinaires du matériel de la guerre (11-190).

11 mars. — Circulaire relative à la constatation par les conseils de révision de l'aptitude physique au service militaire (11-192)

12 mars. — Décision ministérielle modifiant les limites territoriales des directions d'artillerie de Toul et d'Épinal (11-193) [*Voir plus loin*].

16 mars. — Circulaire relative aux périodes d'exercices et cours

de tir des officiers d'artillerie de l'armée territoriale affectés à des batteries ou à des sections (11-193).

18 mars. — Circulaire relative à la reproduction du drapeau national sur les affiches militaires (11-194).

19 mars. — Circulaire relative à l'intervention de la gendarmerie dans la surveillance des jeunes gens dispensés en vertu des articles 21 et 22 de la loi du 15 juillet 1889 (11-195).

20 mars. — Note relative à l'envoi aux corps actifs des exemplaires du *Bulletin officiel* destinés aux corps territoriaux correspondants (11-195).

Partie supplémentaire.

25 janvier. — Circulaire relative aux manœuvres de garnison en 1895 (13-297).

8 janvier. — Note relative à l'organisation générale des prochaines manœuvres d'automne (13-298).

9 janvier. — Note relative aux manœuvres avec cadres et voyages d'état-major en 1895 (13-300).

12 février. — Mode de désignation adopté pour la division des Vosges, les deux brigades des Vosges et la brigade de Saint-Nicolas (13-301).

21 février. — Circulaire relative aux examens des jeunes gens exerçant des industries d'art (13-305).

Erratum à la note du 11 janvier 1895 relative à la tenue des officiers et aux attributs à donner aux troupes appelées à faire partie de la division expéditionnaire de Madagascar (13-306).

15 février. — Décret accordant la franchise postale aux militaires ou marins qui font partie du corps expéditionnaire de Madagascar (14-309).

23 février. — Note portant modification à la nomenclature des effets pour le service de l'habillement (vestes des sous-officiers des batteries alpines) [15-314].

5 mars. — Note relative aux feuillets du personnel des officiers et assimilés du corps expéditionnaire de Madagascar (15-315).

6 mars. — Instruction relative aux convocations du temps de paix (disponibles, réservistes, hommes de l'armée territoriale, etc.) [15-316].

7 mars. — Note relative au modèle de titres de congé et de per-

mission à employer pour les hommes de troupe qui se rendent en Algérie et en Corse (15-319).

11 mars. — Décision présidentielle relative aux mesures et tarifs complémentaires applicables aux personnels faisant partie de l'expédition de Madagascar (16-321).

11 mars. — Note pour l'exécution des décisions présidentielles des 18 janvier et 11 mars 1895, relatives aux tarifs de solde et accessoires à appliquer aux personnels faisant partie de l'expédition de Madagascar (16-338).

11 mars. — Circulaire relative au maintien sous les drapeaux des 24 000 hommes de la classe de 1892 qui devraient être renvoyés au mois d'avril (16-347).

13 mars. — Instruction pour le classement, en 1895, des chevaux, juments, mulets et mules susceptibles d'être requis pour le service de l'armée (17-349).

13 mars. — Circulaire et décret relatifs à la formation de la classe de 1894 (18-407).

13 mars. — Lettre collective au sujet du placard relatif à la manière de marquer les effets (18-412).

15 mars. — Note prescrivant l'envoi d'un rapport sur la mise en pratique du règlement du 22 avril 1890 sur l'instruction à cheval dans les corps de troupe de l'artillerie (18-412).

18 mars. — Circulaire relative aux demandes de rengagement ou de commission (18-413).

---

§ 2. — EXTRAITS DES DÉCRETS, DÉCISIONS, CIRCULAIRES, ETC.

Partie réglementaire.

2 mars 1895. — Circulaire relative à l'application de l'article 58 du règlement sur le service intérieur des troupes de l'artillerie et du train des équipages militaires.

1° Dans les corps de troupe de l'artillerie et du train des équipages, l'officier qui doit remplacer l'officier d'habillement empêché sera, à l'avenir, désigné d'avance par le chef de corps. Il sera, dès cette désignation, mis pendant un mois à la disposition de l'officier d'habillement pour se préparer aux fonctions qu'il peut être appelé à remplir ;

2° Dans les régiments d'artillerie qui ont à gérer les approvisionnements de plus de 35 unités, un lieutenant en second ou un sous-lieutenant sera adjoint en permanence à l'officier d'habillement.

Il sera choisi, en principe, dans l'une des batteries qui ont trois lieutenants présents, et sera maintenu dans ces fonctions spéciales pendant deux ans au plus.

12 mars 1895. — Décision ministérielle portant modification aux limites territoriales des directions d'artillerie de Toul et d'Épinal.

Le territoire de l'arrondissement de Saint-Dié est rattaché à la direction d'artillerie d'Épinal.

Journal officiel de la République française du 13 mars 1895.

Par décisions ministérielles des 6 février et 3 mars 1895, MM. les officiers généraux dont les noms suivent ont été désignés pour inspecter, cette année, les corps de troupes, services et établissements de l'artillerie et du train des équipages militaires dans les différents corps d'armée :

1er arrondissement (section technique de l'artillerie, commission d'expériences de Versailles, commission centrale de réception des poudres de guerre, atelier de construction de Puteaux, poudrerie du Bouchet, personnel de l'artillerie de l'école polytechnique et de l'école spéciale militaire, commission d'expériences de Calais, 3e compagnie d'artificiers, 8e corps d'armée, commission d'études pratiques de tir et cours pratique de tir d'artillerie). — M. le général de division *Ladvocat,* président du comité technique de l'artillerie.

2e arrondissement (4e et 5e corps d'armée, école d'application de l'artillerie et du génie). — M. le général de division *Nismes,* inspecteur général permanent des travaux de l'artillerie pour l'armement des côtes.

3e arrondissement (6e corps d'armée, secteur nord ; personnel de l'artillerie de l'école normale de tir). — M. le général de division *Zoegger,* gouverneur de Belfort.

4e arrondissement (gouvernement militaire de Paris, sauf la commission d'expériences de Versailles, la commission centrale de réception des poudres de guerre, l'atelier de construction de

Puteaux, la poudrerie du Bouchet, la 19e brigade d'artillerie; personnel de l'artillerie de l'école militaire de l'artillerie et du génie; 3e corps d'armée, moins la 3e compagnie d'artificiers). — M. le général de division *Boscal de Réals de Mornac*, commandant l'artillerie de la place et des forts de Paris.

5e arrondissement (15e et 16e corps d'armée). — M. le général de division *Barbe*, membre du comité technique de l'artillerie.

6e arrondissement (7e corps d'armée, 19e brigade d'artillerie). — M. le général de division *Hartung*, gouverneur de Verdun.

7e arrondissement (9e corps d'armée, moins la commission d'études pratiques de tir; personnel de l'artillerie de l'école militaire d'infanterie et de l'école d'application de cavalerie et 12e corps d'armée). — M. le général de division *Chicoyneau, baron de Lavalette*, membre du comité technique de l'artillerie.

8e arrondissement (6e corps d'armée, secteur sud). — M. le général de division *Bonnefond*, gouverneur de Toul.

9e arrondissement (14e et 18e corps d'armée). — M. le général de division *Gebhart*, gouverneur de Nice.

10e arrondissement (13e corps d'armée, école militaire préparatoire de l'artillerie et du génie, 17e corps d'armée). — M. le général de division *Gras*, commandant supérieur de la défense de Lyon.

11e arrondissement (10e et 11e corps d'armée). — M. le général de division *Martin de Randal*, disponible.

12e arrondissement (1er corps d'armée, moins la commission d'expériences de Calais; 2e corps d'armée). — M. le général de brigade *Thiou*, commandant l'artillerie du 3e corps d'armée.

13e arrondissement (Algérie et Tunisie). — M. le général de brigade *Collet-Meygret*, commandant l'artillerie en Algérie.

Journal officiel de la République française du 17 mars 1895.

M. *Laurent* (V. S.), capitaine au 8e régiment d'artillerie, est classé au tableau de candidature pour l'admission dans le corps de l'intendance (n° 2 pour le grade d'adjoint).

II. PROMOTIONS, MUTATIONS ET RADIATIONS

(du 11 mars au 10 avril 1895).

ÉTAT-MAJOR GÉNÉRAL.

GÉNÉRAUX DE BRIGADE.

II. — M. *Caro*, com. la 19e brig. d'art., membre du Comité consult. des poud. et salpêtres.

III. — Placé dans le cadre de réserve (14 mars) : M. *Queillé*.

OFFICIERS.

ARMÉE ACTIVE.

COLONELS. — I. Promus *Généraux de brigade* (16 mars) :

MM. *Fayet*, gouverneur de Dijon (7).
Langlois, gouverneur de Briançon (14).
Demimuid Treuille de Beaulieu, disponible (20).
Bourjat, com. l'art. du 17e corps (29).
Avon, adj. au gouverneur de Lille (31).

II. — MM. *de Maistre*, 22e rég. (65).
Michal, H. cad., É-M-A. (67).
Larnac, 26e rég. (81).
de Laborie de Labatut, 17e rég. (89).
Lebon, É-M part., direct. à Versailles (92).

III. — Retraité (31 mars) : M. *Henderson* (39).

LIEUTENANTS-COLONELS. — I. Promus *Colonels* (23 mars) :

MM. *Roswag*, É-M part., même emploi (24).
Weber, É-M part., même emploi (26).
Paul, É-M part., même emploi (27).
Le Vavasseur, É-M part., direct. adj. à la Fère (29).
Percin, É-M part.. même emploi (31).
Segondat, É-M part., même emploi (32).
L'Espagnol de Chanteloup, 2e rég. (34).
Bailloud, H. cad., même emploi (42).

II. — MM. *de Miol-Flavard*, É-M part., direct. adj. à Clermont-Ferrand (35).
Petit de Coupray, É-M part., direct. de l'at. de Vernon (40).
d'Astier de la Vigerie, É-M part., com. de l'Éc. mil. de l'art. et du génie (56).
Leroux, 21e rég. (80).
Mertian, É-M part., com. les batt. alp. du 19e rég. (102).
Blanchard, 30e rég. (103).
Lottin, É-M part., direct. de l'Éc. d'art. du 3e corps (109).
de Pistoye, É-M part., direct. de l'Éc. d'art. du 17e corps (112).

III. — Retraités (11 mars) : M. *Cahen* (1).— (16 mars) : M. *Jouffret* (7).

CHEFS D'ESCADRON. — I. Promus *Lieutenants-Colonels* (23 mars) :

MM. *Laffon de Ladébat*, 31e rég. (39).
Josse, 6e rég., en mission spéc., sect. techn. de l'art. (40).
du Ligondés, 37e rég. (47).
Gazères, É-M part., même emploi (49).
Tardy, É-M part., s.-direct. à Versailles (53).
Forgeot, É-M part., direct. de l'Éc. d'art du 5e corps (56).
Labiche, É-M part., même emploi (57).
Liénard, É-M part., même emploi (62).
de la Brosse, É-M part., même emploi (63).
Faure, H. cad., même emploi (64).
de Barberin, 17e rég. (73).
de Malet, É-M part., ch. d'É-M de l'art. de la place et des forts de Paris (92).
Perruchon, É-M part., direct. de l'Éc. de pyr. mil. (95).

II. — MM. *Goullon*, É-M part., direct. de l'Éc. d'art. du 16e corps (76).
Cagniant, 21e rég. (91).
de Vanssay, 31e rég. (101).
Boucher, 37e rég. (152).
Voisin, 13e rég., ch. d'É-M de la 19e brig. d'art. (151).
Chapron, É-M. part., même emploi (222).
Gentil, 29e rég. (231).
Deville, 13e rég., com. l'art. de la 1re div. de cav. (246).
Nicolas, 29e rég., la Fère (264).
Meyer, H. cad., com. le bur. de recrut. de Tarbes (277).
Colomb, É-M part., même emploi (326).
Cahuzac, 18e rég. (331).
Vincent, É-M part., même emploi (361).
Hognon, relevé de l'emploi de maj. (379).
Kirstetter, 32e rég. (392).
Póke, É-M part., dir. de Constantine (399).
Cointe, 28e rég. (400).
Soulier, 17e rég. (420).
Chomer, major du 29e rég. (429).
Dulin, relevé de l'emploi de major (437).
Ducros, même rég., en mission temp. à l'at. de Puteaux (463).

III. — Retraité (11 mars) : M. *Gabel* (290).
Décédé (18 mars) : M. *Durel* (383).

CAPITAINES EN 1er. — I. Promus *Chefs d'escadron* (23 mars) :

MM. *Legendre*, 17e rég. (31).
Poidevin, maj. du 38e rég. (32).
Moser, É-M part., s.-direct. à Bastia (33).

MM. *Kammerlocher*, 24e rég. (34).
de Raoul, 34e rég. (35).
Bruel, 36e rég. (36).
Fleuret, 11e rég. (37).
Gauliard, É-M part., même emploi (38).
Bried, 20e rég. (39).
Poidevin (O. D. P.), maj. du 9e rég. (40).
Schutz, 27e rég. (42).
Sterlé, É-M part., s.-direct. de l'at. de Bourges (43).
d'Aurelle de Montmorin de Saint-Hérem, maj. du 33e rég. (150).
Bouillon, É-M part., com. l'art. de l'arr. de Valence (153).
Cambuzat, maj. du 31e rég. (163).
Dillais, É-M part., même emploi (179).
Bidon, É-M part., s.-direct. de l'Éc. de pyr. mil. (183).
Grand-Didier, É-M part., même emploi (184).
Barbier, maj. du 37e rég. (198).
Harlé, 8e rég. (199).
Maupetit, 15e rég. (210).
Janin de Gabriac, 9e rég. (218).
Fournier, 40e rég. (226).
d'Afry de la Monnoye, 38e rég., à la suite, adj. au com. de l'art. du corps expéd. de Madagascar (240).

II. — MM. *Desage*, 35e rég., f. fonct. de maj. (74).
Desjeux, 34e rég., f. fonct. de maj. (85).
Espuig, É-M part., dir. de l'at. d'arçonnerie de Saumur (93).
Card, É-M part., dir. de Grenoble (103).
de Lorme, 1re du 8e rég. (127).
Canal, 32e rég., f. fonct. de maj. (147).
Dufour, 4e rég., f. fonct. de maj. (157).
Linglet, 13e du 12e rég., Oran (166).
Colomb, 4e du 13e bat. (169).
Volmerange, É-M part., f. fonct. de s.-direct. à Belfort (206).
Heydenreich, 21e rég., f. fonct. de maj. (209).
Marquet, 4e du 22e rég. (262).
Mozat, 16e du 12e rég., Méchéria (277).
Athenas, maj. du 14e bat. (326).
Herr, II. cad., É-M du corps expéd. de Madagascar (368).
Picart, 2e du 13e rég. (380).
Benazet, 3e du 21e rég. (393).
Rouelle, É-M part., s.-inspect. des Forges du Nord (490)
Daussaing, 10e du 14e rég. (530).
Lavail, 15e du 38e rég., Madagascar (538).

MM. *Lapicque*, É-M part., dir. d'Oran (prov.) [548].
Gendron, même batt., prés. de la comm. de réc. des mulets d'Abyssinie à Obock (554).
Caré, H. cad., É-M du corps expéd. de Madagascar (563).
Methlin, É-M part., com. l'art. de l'arr. de Porquerolles (578).
Lacroix, É-M part., sect. techn. de l'art. (587).
Jacquillat, É-M part., off. d'ord. du gén. Marsillon, com. l'art. du 15e corps (prov.) [635].
Bourgeois, É-M part., ch. du serv. géog. du corps expéd. de Madagascar (676).
Belloc, É-M part., même emploi (774).
Brest, 2e du 13e bat., Toulon (797).
Cousin, É-M part., dir. de Lyon (803).
Terras, 2e du 38e rég. (818).
de Carmejane, même batt., off. d'ord. du gén. Bourjat, com. l'art. du 17e corps (824).
Veyrenc de Lavalette, 9e du 6e rég. (872).
Belbèze, off. d'hab. du 24e rég. (879).
Barbier (F. X.), 6e du 1er rég. (937).

III. — Non-act. pour infirm. temp. (16 mars) : M. *Petit* (87).
Non-act. par retrait d'emploi (16 mars) : M. *Million* (515).

Capitaines en 2e. — I. Promus *Capitaines en 1er* (23 mars) :
MM. *Errisson*, même batt., même emploi [prov.] (101).
Chapuis, même batt., même emploi (102).
Roulier, même batt. (103).
Baltzinger, même batt. (104).
Ninnin, même batt. (105).
Cheminon, même batt. (106).
Bertrand (G. J. L.), même batt. (107).
de Colomez de Gensac, même batt. (108).
Thionville, H. cad., même emploi (109).
Imbard, même rég., même emploi (110).
Anssart, 7e du 17e rég. (111).
Baschung, même batt. (112).
Regnauld, même batt. (113).
Collard (E. M.), même batt. (114).
Lejeune, même rég., même emploi (115).
Grandjon, même rég., même emploi (116).
Ott, 2e du même bat. (117).
Gaudron, même batt. (118).
Pallez, même batt. (119).
Mauger, H. cad., même É-M (120).
Dejean, H. cad., même emploi (122).

MM. *André* (L. A. E.), H. cad., même É-M (123).
Lipman, même batt. (124).
Michels, même batt. (125).
Guérinot, même batt. (126).
Aptel, même rég., même emploi (127).
Patureau, même batt. (128).
Day, même batt. (129).
Card, 3e du 38e rég. (130).

II. — MM. *Décugis*, 7e du 17e rég., at. de Puteaux (133).
Granier de Cassagnac, 15e du 19e rég. (136).
Dantin, 7e du 34e rég. (150).
Lautier, 18e du 12e rég., Milianah (151).
de Frévol d'Aubignac de Ribains, 12e du 12e rég. (155).
Catherinet, 2e du 27e rég. (162).
Garraux, 7e du 7e rég. (164).
Poussière (H. L.), 1re du 5e rég. (172).
Baudier, H. cad., off. d'ord. du gén. Caro, com. la 19e brig. d'art. (173).
de Verchère, 1re du 30e rég. (174).
Gerdolle, 10e du 26e rég. (183).
Chevreau, 6e du 12e bat., Tournoux (188).
Gillot, 11e du 29e rég., La Fère (197).
Génolhac, 8e du 27e rég., Comm. centr. de réc. des poudres de guerre (203).
Meunier, 2e du 33e rég. (221).
Winsback, 2e du 32e rég. (243).
Hombourger, 5e du 16e rég. (254).
Derouard, 5e du 35e rég. (255).
Dubail, 1re comp. d'artif. (258).
Goubeaux, 11e du 34e rég. (259).
Helmstetter, 3e du 40e rég., Verdun (260).
Martin (J. M. G.), 6e du même bat., même emploi (264).
Goudon, 3e du 8e rég. (265).
Jullian, 9e du 34e rég. (276).
Raffaelli, 10e du 20e rég., même emploi (279).
Ballanger, 2e du 34e rég. (291).
Paris, 5e du 27e rég. (292).
Huguet, 4e du 12e bat. (295).
Eyriès, 4e du 7e bat., même emploi (296).
Fénélon, même batt., É-M de l'art. du 16e corps [rég. territ.] (371).
Fayard, 5e du 32e rég., même emploi (122).
du Perron de Revel, 9e du même rég., même emploi (473).

MM. *Pottin de Vauvineux*, 5e du même rég., même détach. (496).
Rigaud, direct. du parc du 32e rég. (536).
André (M. M. E.), 2e du 38e rég., dir. de Toulon (571).
Choyer, 13e du 25e rég., même emploi (610).
Strasser, adjud.-maj. du 2e bat. (623).
Lacombe (J.), 5e du 24e rég., même emploi (638).
Coche, adjud.-maj. du 16e rég. (640 *bis*).
Sonntag, adjud.-maj. du 30e rég. (611).
Virlogeux, adjud.-maj. du 14e rég. (684 *bis*).
Grosset, 9e du 34e rég., man. de Tulle (690).
Vincent-Duportal, 7e du 25e rég., dir. de Tunis [arm. port.] (710).
Cambuzat (E. L. M.), 2e du 1er bat., É-M de l'art. de la place et des forts de Paris (747).
Azéma, instr. d'éq. et de cond. des voit. du 30e rég. (753).
Le Roy, instr. d'éq. et de cond. des voit. du 32e rég. (769).
Mercier (L. L. G.), adjud.-maj. du 32e rég. (796).
Ulrich, 9e du 30e rég., même emploi (807).
Massenet, même batt., É-M-A, serv. géog. (811).
Geismar, 6e du 2e bat., même emploi (826).
Massenet (A. J. E.), 8e du 25e rég., dir. de Tunis (867).
Bourguet, 2e du 6e bat., même emploi (892).

III. — Passé dans la gendarmerie (23 mars): M. *Bèque* (649).

Lieutenants en 1er. — I. Promus *Capitaines en 2e* (23 mars):

MM. *Junet*, adjud.-maj. du 15e bat. (104).
Ostermeyer, 3e du 2e bat., dir. de Maubeuge (105).
Henry (J. N.), 13e du 2e rég., même emploi (106).
Huber, direct. du parc du 39e rég. (107).
Guérin-Duvivier, 3e du 10e rég., dir. de Cherbourg (109).
de Fossa, direct. du parc du 12e rég. (111).
Dussy, adjud.-maj. du 10e bat. (113).
de Verbigier de Saint-Paul, adjud.-maj. du 7e bat. (114).
Brée, même compagnie (115).
Martin (F. H.), 11e du 8e rég., même emploi (117).
Mercier (A. V. L.), 8e du 20e rég., É-M de l'art. du 9e corps [rég. territ.] (118).
Brulin, direct. du parc du 34e rég. (119).
Lagosse, direct. du parc du 17e rég. (120).
Boblique, adjud.-maj. du 4e bat. (121).
Dommartin, 9e du 10e rég., même emploi (122).
Jehlen, même rég., même emploi (123).
Gargot, adjud.-maj. du 39e rég. (124).
Rabache, trés. du 39e rég. (125).
Cousin (G. L.), direct. du parc du 21e rég. (126).

MM. *Lasne*, direct. du parc du 7e rég. (127).
Poltier, adjud.-maj. du 17e rég. (128).
Lefebvre Mettol Dibon, direct. du parc du 31e rég. (129).
Eyen, 10e du 24e rég., même emploi (132).
Ollivier (J. C. P.), adjud.-maj. du 42e bat. (133).
Braun, 6e du 40e rég., dir. de Verdun (134).
Guillou, 5e du 34e rég., dir. de la Rochelle (135).
Ragondet, adjud.-maj. du 34e rég. (136).
Fournier (J. A. C.), adjud.-maj. du 29e rég. (137).
Perboyre, 4e du 6e bat., dir. de Toul (138).
Costedoat, 12e du 35e rég., Éc. d'art. du 11e corps (139).
Bonnet (A. J.), adjud.-maj. du 31e rég. (140).
Marcadet, adjud.-maj. du 3e rég. (141).
Daupeyroux, 12e du 16e rég., même emploi (170).
Maucorps, 3e du même rég., même détach. (172).
Jeanneney, 3e du 4e rég., même emploi (173).
Fournier (H. V.), 10e du 6e rég., man. de Saint-Étienne (174).
Puet, 9e du 17e rég., dir. de la Fère (175).
Turpin, instr. d'éq. et de cond. des voit. du 35e rég. (176).
Jacquot, 10e du 33e rég., man. de Châtellerault (177).
Gorgeu, 9e du 11e rég., dir. de Versailles [prov.] (178).
de Lesquen du Plessis-Casso, 4e du 35e rég., même emploi (180).
Lagrange (J. L. M.), 3e du 40e rég., même emploi (182).
Barbier (P. G.), 11e du 7e rég., poudr. du Bouchet (183).
Moitessier, 3e du 3e rég., Éc. d'art. du 16e corps (187).
Chauchat, 4e du 9e bat., même emploi (188).
Rœsch, 10e du 4e rég., dir. de Besançon (189).
Althoffer, 10e du 8e rég., même détach. (190).

II. — MM. *Steeg*, 7e comp. d'ouv., arr. de Tournoux (142).
Germain, off. d'hab. du 40e rég., camp de Châlons (146).
Seyller, 27e rég., f. fonct. de direct. du parc (151).
Bonna, 8e rég., f. fonct. de direct. du parc (159).
Gèze, 9e rég , f. fonct. d'instr. d'éq. (179).
Damon, 38e rég., à la suite, adj. au lieut.-col. com. les batt. du corps expéd. de Madagascar (191).
Chaumeton, même batt., off. d'ord. du gén. de div. Martin de Randal, inspect. du 11e arr. d'art. [prov.] (210).
Bellando, 1er rég., f. fonct. d'instr. d'éq. (258).
Dessens, 18e du 38e rég., Madagascar (358).
Guillemot, 15e du 38e rég., Madagascar (382).
Gascouin, 11e du 1er rég., dir. de Langres (390).
Delpérier, 10e du 7e rég. (510).
Legrand, 7e du même rég. (518).

MM. *Lips*, 12e du 25e rég., camp de Châlons (536).
Klipffel, 6e du même rég. (672).
Andin, off. d'hab. du 8e bat. (685).

LIEUTENANTS EN 2e. — I. Promus *Lieutenants en 1er* (23 mars):

MM. *Petit* (L. M.), 7e du 24e rég. (134).
de Bonnault, même batterie (135).
Maure, même batt. (136).
Mage dit *Nouguier*, 5e du même rég., même détach. (137).
d'Alès, 4e du 32e rég. (138).
Noblemaire, même batt. (139).
Grison, 1re du même rég., même détach. (140).
Gal, 9e du même rég. (141).
Schneider, même batt., même emploi (142).
Rousseau, même batt., même détach. (143).
Bourdais, 4e du même rég., même détach. (144).
Dubout, même batt. (145).
Guieysse, même batt. (146).
Ackermann, 11e du même rég., même détach. (147).
Leven, même batt. (148).
Desticker, même batt. (149).
Comoy, 3e du 16e rég. (150).
Perrin (P. H.), même batt. (151).
Pruvot, 1er du 18e rég. (152).
Moussot, 5e du même rég., même détach. (153).
Guillain, même batt. (154).
Maury, 1re du même rég., même détach. (155).
Roubach, 5e du 10e rég. (157).
Charpentier, même batt. (158).
Roux (A. M.), 3e du 12e bat. (159).
Brossé, 10e du même rég. (160).
Martinon, même batt. (161).
Bichy, même batt. (162).
Communal, même batt. (163).
Merlin, même batt. (164).
Rondeleux, même batt., même emploi (165).
Chaplin, 8e du même rég. (166).
Saulnier de Praingy, 5e du 15e bat. (167).
Drouet, même batt. (168).
Roussel, même batt. (170).
Roux (H. G. F.), 1re du même rég. (171).
Georges, même batt. (172).
Jacques, même batt. (173).
Jean, même batt. (174).

MM. *Lamotte*, 11e du même rég., même détach. (175).
Feillet, même batt., même détach. (177).
Cadi, même batt. (178).
Barthélemy, même batt. (179).
Quantin, même batt., même détach. (180).
Charpy, 9e du même rég. (181).
Gaudeau, même batt. (182).
Keller, 2e du même rég. (183).
Simon (M. J. P. E.), même batt. (184).
Fondeur, même batt. (185).
Bainville, même batt. (186).

II. — MM. *Pionchon*, 15e du 2e rég. (224).
Guinet, 11e du 8e rég., Remirement (258).
Dyèvre, 4e du 15e bat., Port-Louis (343).
Tuaillon, 12e du 25e rég., camp de Châlons (362).
Pierron, 15e du 38e rég., Madagascar (415).
Salgues, trés. du 14e bat. (430).
Séry, 10e du même rég. (484).
Terrier, 13e du même rég. (577).
Deulsch, 4e du même bat. (652).
Liron, 15e du 38e rég., Madagascar (678).
Morel, 1er du même bat., Albertville (680).
Reneaud, 7e du même rég. (689).
Le Meunier de la Raillère, 9e du 33e rég. (705).
Gyrard, 17e du même rég. (736).
Dieudonné, 10e du 25e rég. (765).
Lengaigne, 10e du 13e rég., Paris (780).
Chalaux, 7e du 36e rég. (795).
Dérosiaux, 2e du 12e rég. (901).
Tournay, 2e du même bat. (909).
Conze, 10e rég. (954).

Sous-Lieutenants.

I. — Venu de l'artillerie de la marine (31 mars) :
M. *Callies*, 12e rég., élève à l'Éc. d'appl.

II. — MM. *de Lagarde de Montlezun*, 9e du même rég. (289).
Fête, 2e du même bat. (392).
Hornecker, 9e du même rég. (425).
Dupont, 3e du même bat., Dunkerque (428).
Blaise, 4e du même rég., Verdun (441).

III. — Passé dans l'art. de la marine (25 mars) : M. *Peltier* (477).

Nommés Sous-Lieutenants (1er avril) :
MM. *Michel* (J. B. E.), 12e rég.
Tanton, 11e bat.

MM. *Buquet*, 12e bat.
Barral, 11e rég.
Lagarosse, 22e rég.
Bareige, 16e rég.
Lefèvre (G. E. A.), 20e rég.
Terrière, 32e rég.
Jong, adj. au trés. du 12e rég.
Guillaume (L. C. J.), 5e rég.
Caverois, adj. au trés. du 13e rég.
Pichat, 3e bat.
Lepoix, 14e rég.
Lelièvre, adj. au trés. du 11e rég.
Singla, 34e rég.
Le Glay, 1er bat.
Margaine, 37e rég.
Detlé, 25e rég.
Merle, 35e rég.
Gaba, 29e rég.
Astier, 1[illegible]e bat.
Bouchette, 1[illegible]e rég.
Martineau, 33e rég.
Blanc, 3e comp. d'ouvriers.
Muaux, 31e rég.
Layrisse, 24e rég.
Carbonnier, [illegible]e rég.
Gauvain, 4e rég.
Roux (L. A.), 2[illegible]e rég.
Sablon du Corail, 33e rég.
Canova, adj. au trés. du 23e rég.
Bouchet, 2[illegible]e rég.
Lalog, 14e rég.
d'Eyrames, adj. au trés. du 3[illegible]e rég.
Bailly, 3[illegible]e rég.
Boulin, 3[illegible]e rég.
Billet, 1[illegible]e bat.
Nandin, 1[illegible]e bat.
Renard, 4[illegible]e rég., Verdun.
Marc, 3[illegible]e rég.
Lachèvre, [illegible]e rég.
Remonay, 3[illegible]e rég.
Sauly, adj. au trés. du 1[illegible]e rég.
Crémeau, 4e rég., Hennemont.
Thomassin, [illegible]e bat.

MM. *Pruvost*, adj. au trés. du 4e rég.
Marquis, adj. au trés. du 35e rég.
Abrial, 40e rég., Saint-Mihiel.
du Hamel de Cauchy, 2e bat.
Corbes, adj. au trés. du 34e rég.
de Martin de Viviès, adj. au trés. du 36e rég.
Ferran, adj. au trés. du 6e rég.
Guely, 6e bat.
Leclerc, 5e bat.
Caruel, 8e bat.
Deckert, adj. au trés. du 20e rég.
Jacquet, adj. au trés. du 37e rég.
Vatlier, adj. au trés. du 9e rég.
Prost, adj. au trés. du 5e rég.
Aubry, 2e bat.
Espelle, 7e bat.
Guimbal, adj. au trés. du 3e rég., Châlons.
Thimonier, adj. au trés. du 39e rég., Châlons.
Lambiné, 9e bat.
Deschamp, 8e comp. d'ouvriers.
Kühnast, adj. au trés. du 1er rég.
Seize, 9e bat.
Jouquet, 7e bat.
Marchand, 5e comp. d'ouvriers.
de Monts de Savasse, 4e comp. d'ouvriers.
Maréchal, 6e comp. d'ouvriers.
Pannier, 10e comp. d'ouvriers.
Armand, 7e comp. d'ouvriers.

RÉSERVE.

CHEF D'ESCADRON.

III. — Rayé des cadres (16 mars) : M. *Patillon* (3).

LIEUTENANT EN 1er.

III. — Démissionnaire (7 mars) : M. *Tainturier* (H. cad.).

LIEUTENANTS EN 2e.

I. — Réintégré dans les cadres (16 mars) :
M. *Savoye* (L. A. V. A.), 12e bat.

III. — Passés dans l'armée territoriale (3 avril) : MM. *Deshayes* (44). — *Letourneur* (52).

SOUS-LIEUTENANTS.

II. — MM. *Commergnat*, 1re comp. d'ouvr. (2868). — *Blanchard*, 7e bat. (332). — *Bloch*, H cad. (384). — *Buisson*, 10e comp.

d'ouvr. (1125). — *Claude*, 32e rég (1381). — *Dufresne de la Chauvinière*, 11e bat. (1472). — *Letreust*, 36e rég. (2203). — *Wimphen*, 1re comp. d'ouvr. (2354). — *Dol*, 9e comp. d'ouvr. (2892). — *Périer*, 26e rég. (3130). — *Mulsant*, 12e rég. (3224). — *Baudry* (M. C.), H. cad.

III. — Démissionnaires (7 mars) : M. *Dénery* (3013). — (16 mars) : M. *Dubost* (N. J.) [H. cad.].

Passé dans l'armée territoriale (3 avril) : M. *Cruchet* (773).

ARMÉE TERRITORIALE.

Lieutenant-Colonel.

I. — Réintégré dans les cadres (16 mars) : M. *Genet*, 10e rég., à la suite.

Chefs d'escadron. — I. Nommé (16 mars) : M. *Bessière*, 15e rég.

II. — MM. *Courdier* (14e), H. cad. — *Sacre* (8e), 9e rég., à la suite, à la disp. du gén. com. le 9e corps.

III. — Rayé des cadres (6 mars) : M. *Ardilouze* (15e).

Capitaines en 1er. — I. Nommé (16 mars) : M. *Guénier*, 10e rég., à la suite.

II. — M. *Kœhler* (7e, à la suite), 7e rég.

Capitaines en 2e. — I. Nommé (16 mars) : M. *Vincent* (M. H. A.), 19e rég.

II. — M. *de Brotonne* (5e), 19e rég.

III. — Démissionnaires (21 fév.) : M. *Janet* (2e). — (18 mars) : M. *Vever* (2e).

Lieutenants en 1er. — I. Venus de la réserve (3 avril) : MM. *Letourneur*, 10e rég. — *Deshayes*, 13e rég.

II. — M. *Salle* (7e), batt. de la div. de Constantine, à la suite.

III. — Démissionnaires (6 mars) : MM. *Butruille* (1er). — *Perdry* (2e). — (18 mars) : MM. *Richardot* (5e). — *de Longueil* (13e).

Rayé des cadres (18 mars) : M. *Vignes* (H. cad.).

Lieutenants en 2e. — II. MM. *Chambe* (14e), H. cad. — *de Regnault de Bellescize* (13e), 14e rég. — *Rodier* (H. cad.), 8e rég.

III. — Démissionnaires (21 fév.) : M. *Chennevière* (2e). — (18 mars) : M. *Bruyas* (14e).

Sous-Lieutenants. — I. Promus *Lieutenants en 2e* (16 mars) :

MM. *Jouin* (15e), — *Imbert* (16e), — *Boitel* (2e), — *de Caumia-Baillenx* (18e), — *Clindre* (2e), — *Kaeppelin* (5e), même rég.

Venu de la réserve (3 avril) : M. *Cruchet*, 6e rég.

II. — M. *Prizac* (H. cad.), 2e rég.

III. — Suspendu disciplinairement de ses fonctions pendant un an (6 mars) : M. *Magnier* (batt. d'Alg.).

Nommés Sous-Lieutenants (16 mars) :

MM. *Blanc* (E. L.), 2e rég. — *Martin* (J. J. G.), 3e rég. — *Busquet*, 12e rég. — *Loos*, 16e rég. — *Gras*, 17e rég.

EMPLOYÉS.

ARMÉE ACTIVE.

GARDES PRINCIPAUX DE 2e CLASSE.

II. — MM. *Goubajon*, dir. de Bastia (18). — *Lutique*, dir. de Briançon (75). — *Cliche*, dir. de Cherbourg (93).

III. — Retraités (11 mars) : MM. *Loillier* (21). — *Soulaire* (66).

GARDES DE 1re CLASSE. — I. Promus *Gardes princ. de 2e cl.* (23 mars) : MM. *Tapie*, dir. d'Oran (13). — *Tupenot*, même poste (22). — *Paquet*, Éc. du 11e corps (26). — *Lagrange*, dir. de Bastia (32).

II. — MM. *Cellier*, Éc. d'art. du 16e corps (36). — *Barelle*, Champigny, dir. de Vincennes (52).

GARDES DE 2e CLASSE. — I. Promus *Gardes de 1re classe* (23 mars) : MM. *Nest* (7), — *Fricker* (22), — *Baldenweck* (28), — *Boullier* (29), — *Giroud* (31), même poste.

II. — M. *Pruvost*, dir. de Lille (146).

GARDES DE 3e CLASSE. — I. Promus *Gardes de 2e classe* (23 mars) : MM. *Heitz* (12), — *Noël* (14), — *Petit* (15), — *Voiluret* (22), — *Bazinet* (23), — *Falconnet* (25), même poste.

II. — MM. *Stefen*, dir. de Constantine (51). — *Poirot*, min. de la guerre, 3e dir., 2e bur. (60). — *Duval*, Éc. spéc. mil. (85). — *Demange*, dir. de Tunis (93). — *Bourdenx*, Éc. d'art. du 16e corps (150). — *Roulier*, dir. de Toulon (187).

CONTRÔLEUR D'ARMES DE 3e CLASSE.

III. — Retraité (11 mars) : M. *Larrivé* (9).

OUVRIER D'ÉTAT DE 1re CLASSE. — I. Nommé *Garde de 3e cl.* (23 mars) : M. *Stahl*, ch. ouvr. en fer, at. de Douai (69).

OUVRIERS D'ÉTAT DE 2e CL. — I. Promu *Ouvrier d'état de 1re cl.* (23 mars) : M. *Larderet*, même poste (8).

II. — M. *Lassaubatju*, dir. de Perpignan (71).

GARDIENS DE BATTERIE DE 1re CLASSE.

II. — MM. *Bounias*, dir. de Toulon (94). — *Martin*, fort de Royan, même dir. (96).

III. — Retraité (11 mars) : M. *Chopine* (84).

GARDIENS DE BATTERIE DE 2e CLASSE. — I. Promus *Gardiens de batterie de 1re classe* (23 mars) : MM. *Lâne* (13), — *Pons* (14), même poste.

CHEF ARMURIER DE 1re CL. — I. Nommé *Contrôl. d'armes de 3e cl.* (23 mars) : M. *Noirfalise*, dir. de Nice (52).

CHEFS ARMURIERS DE 2e CL. — I. Promu *Chef armurier de 1re cl.* (23 mars) : M. *Lagier*, même poste (11).

II. — M. *Blachon*, 104e rég. d'inf. (111).

Nommés Gardes de 3e classe (23 mars) :

MM. *Voyard*, Éc. d'art. du 2e corps. — *James*, at. de Rennes. — *Gaudiet*, dir. de Langres. — *Pico*, dir. de Brest. — *Petit*, man. de Saint-Étienne. — *Baqué*, Montdauphin, dir. de Briançon.

Nommé Contrôleur d'armes de 3e classe (23 mars) :

M. *Champromis*, man. de Tulle.

Nommés Ouvriers d'état de 2e classe (23 mars) :

MM. *Berthet*, Modane, dir. de Grenoble. — *Desforges*, Forges du Nord. — *Rodes*, dir. de la Fère.

Nommés Gardiens de batterie de 2e classe (23 mars) :

MM. *Voisenet*, dir. de Besançon. — *Duchosal*, dir. de Grenoble. — *Quénin*, dir. de Belfort.

Nommé Chef armurier de 2e classe (23 mars) :

M. *Soupat*, 12e bat. d'art. à pied.

ARMÉE TERRITORIALE.

Garde principal de 1re classe.

III. — Rayé des cadres (18 mars) : M. *Pennetot* (at. de Douai).

Garde principal de 2e classe.

III. — Rayé des cadres (18 mars) : M. *Parviller* dit *Nourret* (dir. du Havre).

LÉGION D'HONNEUR.

(Décret du 11 mars 1895.)

ARMÉE ACTIVE.

Chevalier. — M. *Lévy*, capitaine en 1er.

PARTIE OFFICIELLE.

I. RENSEIGNEMENTS

EXTRAITS DU

BULLETIN OFFICIEL DU MINISTÈRE DE LA GUERRE.

§ 1. — SOMMAIRE DES PRINCIPAUX ARTICLES.

Partie réglementaire.

27 mars 1895. — Décret portant création de deux nouvelles compagnies dans le 21e bataillon de chasseurs à pied (n° 13, p. 277).

14 mars. — Note relative à l'adoption d'un nouveau mode de fermeture des caisses de conserves de viande (13-277).

19 mars. — Note relative à l'achat d'un recueil ayant pour titre : *Instruction du 23 juillet 1894* pour l'exécution des dispositions du Code civil et de divers décrets et ordonnances applicables aux militaires de toutes armes (13-280).

21 mars. — Note modifiant l'instruction du 30 janvier 1892 sur la manière de manutentionner et d'entretenir les effets dans les magasins (13-280).

25 mars. — Circulaire relative à la désignation des élèves-brigadiers à fournir par la cavalerie au train des équipages (13-281).

25 mars. — Note relative à la dénomination des carabines de cavalerie modèle 1890 (13-283).

30 mars. — Circulaire relative à l'application de l'article 24 de la loi du 15 juillet 1889 (13-287).

31 mars. — Rapport suivi d'un décret prescrivant l'envoi, dans les compagnies disciplinaires des colonies, des hommes incor-

rigibles des sections soumises au régime des pionniers dans les compagnies de discipline (14-289).

30 mars. — Note relative à la nécessité de l'initiative pour assurer le maintien de la santé des troupes (14-291).

30 mars. — Instruction sur l'hygiène des hommes de troupe (14-292).

31 mars. — Note relative à l'imputation de certaines dépenses nécessitées par l'inspection des animaux destinés à la nourriture de la troupe (14-303).

6 avril. — Décision ministérielle portant suppression de la place comptable de Remiremont (14-304). [*Voir plus loin.*]

18 février. — Instruction générale sur les manœuvres (15-305).

4 avril. — Instruction relative à la conservation, à l'entretien et aux réparations du matériel de la télégraphie militaire (16-397).

8 avril. — Circulaire relative à la manœuvre des ponts-levis (16-406).

9 avril. — Note relative au caleçon de coton (16-407).

11 avril. — Feuille rectificative n° 13 au tarif provisoire des prix des réparations aux armes portatives (16-407).

18 avril. — Circulaire relative aux exercices d'application du service en temps de guerre des bataillons d'artillerie à pied (16-409).

19 avril. — Note autorisant les officiers à faire partie de la société dite *Touring-Club de France* (16-410).

20 avril. — Circulaire relative à l'envoi de dépêches aux familles des militaires qui, par suite de maladies, sont en danger de mort (16-410).

20 avril. — Circulaire relative à la masse d'alimentation des infirmeries régimentaires (16-412).

22 avril. — Note relative aux demandes de congé pour l'étranger formées par les officiers sur le point d'être promus (16-414).

23 avril. — Circulaire relative à la modification des tarifs de la gratification de réforme (16-414).

Erratum au règlement du 7 décembre 1894 sur le recrutement, la répartition, etc., du cadre auxiliaire du service de l'intendance (16-415).

Partie supplémentaire.

13 mars. — Note modifiant la note du 5 janvier 1895, relative à la transformation du bourgeron actuel en bourgeron-blouse (20-420).

30 mars. — Prix de vente de l'*Annuaire militaire* de 1895 (20-423).

31 mars. — Lettre collective relative aux examens d'admission à l'École militaire de l'artillerie et du génie (20-425).

5 avril. — Note déterminant les règles à suivre pour le paiement et la régularisation des dépenses de solde et d'indemnité de route effectuées au titre du corps expéditionnaire de Madagascar (20-430).

20 mars. — Règlement ministériel déterminant les conditions dans lesquelles devront avoir lieu, en 1895, les examens qu'auront à subir les officiers supérieurs et les capitaines de toutes armes candidats au brevet d'état-major.

20 mars. — Instruction pour l'admission à l'École supérieure de guerre en 1896.

25 mars. — Instructions complémentaires pour l'inspection générale de l'artillerie et pour l'inspection générale du train des équipages. [*Voir plus loin.*]

28 mars. — 23e liste des sous-officiers classés pour des emplois civils ou militaires (21-435).

16 avril. — Loi portant fixation du budget général des dépenses et des recettes de l'exercice 1895 (22-479).

Erratum à l'instruction du 20 mars 1895 pour l'admission à l'École supérieure de guerre en 1896.

21 avril. — Décision présidentielle portant nouvelle fixation de l'indemnité d'entrée en campagne à attribuer aux adjudants et assimilés du corps expéditionnaire de Madagascar (23-508).

10 avril. — Circulaire relative au tir réduit dans la cavalerie (23-509).

19 avril. — État nominatif des officiers qui ont satisfait, en 1895, aux examens d'admission à l'École supérieure de guerre (23-512). [*Voir plus loin.*]

22 avril. — Gardes d'artillerie de 2e classe passés dans la 1re moitié de la liste d'ancienneté (23-518). [*Voir plus loin.*]

§ 2. — EXTRAITS DES DÉCRETS, DÉCISIONS, CIRCULAIRES, ETC.

Partie réglementaire.

6 avril 1895. — *Décision ministérielle portant suppression de la place comptable de Remiremont.*

A dater du 1er mai 1895, la place comptable de Remiremont (Direction d'artillerie d'Épinal) sera supprimée. A dater du même jour, les forts d'Arches, Château-Lambert, Rupt et Remiremont seront rattachés à la place d'Épinal.

Partie supplémentaire.

25 mars 1895. — *Instructions complémentaires pour l'inspection générale de l'artillerie et pour l'inspection générale du train des équipages militaires.*

Ancienneté minima à exiger des candidats à proposer pour l'avancement.

ARTILLERIE.

Officiers.	Lieutenant-colonel. . . .	31 décembre 1893.
	Chef d'escadron.	15 janvier 1891.
	Capitaine.	15 janvier 1886.
	Lieutenant	15 janvier 1892.
Gardes d'artillerie	principal de 2e classe. . .	31 décembre 1891.
	de 1re classe.	31 décembre 1893.
	de 2e classe.	31 décembre 1892.
	de 3e classe.	31 décembre 1891.
Contrôleurs d'armes	principal de 2e classe. . .	31 décembre 1892.
	de 1re classe.	31 décembre 1893.
	de 2e classe.	31 décembre 1892.
	de 3e classe.	31 décembre 1891.

TRAIN DES ÉQUIPAGES MILITAIRES.

Chef d'escadron.	15 janvier 1892.
Capitaine	15 janvier 1886.
Lieutenant.	15 janvier 1892.

19 avril. — *État nominatif des officiers qui ont satisfait, en 1895, aux examens d'admission à l'École supérieure de guerre.*

ARTILLERIE.

CAPITAINES EN 2e. — MM. *Gangnat.* — *Gerouille de Beauvais.* — *Bénech.* — *Lacombe.* — *Plantet.* — *de Poilloüe de Saint-Mars.* — *Legrain.* — *Geismar.* — *Daupeyroux.* — *Fournier.* — *Barbier.* — *Prudhomme de la Boussinière.*

LIEUTENANTS EN 1er. — MM. *Dufour.* — *Coffec.* — *Vouillemin.* — *Maison.* — *Junca.* — *Tréguier.* — *Lechartier.* — *Buat.*

22 avril. — *Gardes de 2e classe passés dans la première moitié de la liste d'ancienneté.*

Rang du 5 février. — M. *Martin* (F. N. L.).
Rang du 23 mars. — MM. *Thil.* — *Duport.* — *Fossé.* — *Guyot.* — *Laffon.*

Journal officiel de la République française du 14 avril 1895.

13 avril 1895. — *Loi modifiant les conditions dans lesquelles le ministre de la guerre peut interdire l'exportation des armes, pièces d'armes et munitions de toute espèce* (Extrait).

Art. 2. — Des décrets rendus sur la proposition du ministre de la guerre et sur l'avis conforme du ministre du commerce et du ministre des finances peuvent interdire l'exportation des armes, pièces d'armes et munitions de toute espèce.

Des exceptions à la prohibition de sortie pourront être accordées, en raison des destinations, par le ministre de la guerre.

II. PROMOTIONS, MUTATIONS ET RADIATIONS

(du 11 avril au 10 mai 1895).

OFFICIERS.

ARMÉE ACTIVE.

COLONEL.

II. — M. *Bailloud*, 38e rég., à la suite, même emploi (104).

LIEUTENANT-COLONEL. — I. Promu *Colonel* (14 avril):

M. *Méert*, É-M part., même emploi (48).

CHEFS D'ESCADRON. — I. Promus *Lieutenants-colonels* (14 avril):

MM. *Janin*, É-M part., même emploi (9).

Gillot, É-M part., même emploi (15).

II. — MM. *Olivier*, H. cad., É-M du 5e corps (161).

Couhard, 10e rég. (192).

Sarrebourse de la Guillonnière, 38e rég., à la suite, ch. du serv. de l'art. des étapes du corps expéd. de Madagascar (218).

Bourotte, É-M part., off. d'ord. du gén. Zurlinden, min. de la guerre (255).

Dollinger, 20e rég. (281).

de Roffignac, É-M part., ch. d'É-M de l'art. du 17e corps (315).

Peyrecave, É-M part., même emploi (348).

Bon, H. cad., ch. d'É-M de la 27e div. d'inf. (378).

Gallet, relevé de l'emploi de major (387).

Charnoz, É-M part., s.-direct. de la man. de Châtellerault (412).

Walter, 39e rég. (455).

III. — Décédé (30 avril): M. *Collignon* (96).

Retraité (23 avril): M. *Gacquière* (307).

CAPITAINES EN 1er. — I. Promus *Chefs d'escadron* (14 avril):

MM. *Valade*, major du 14e rég. (44).

Chave, 3e rég. (45).

Paris, 33e rég. (46).

Girard, maj. du 40e rég., camp de Châlons (207).

Levecque, maj. du 27e rég. (212).

Fayolle, É-M part., même emploi [prov.] (253).

II. — MM. *Renaud*, É-M part., dir. de Lyon (56).

Jammet, É-M part., com. l'art. de l'arr. de Lorient (62).

Boucher, É-M part., Éc. d'art. du 5e corps (161).

Baillot, É-M part., s.-inspect. des Forges du Centre (194).

Herr, 38e rég., à la suite, même emploi (368).

MM. *Vigneron*, 12e du 32e rég., Fontainebleau (391).
Marchand, 15e du 32e rég., même emploi (418).
Lambicchi, 1re du 13e bat., Toulon (506).
Laurens, É-M part., dir. de Clermont-Ferrand (511).
Gendron, 38e rég., à la suite, même emploi (551).
Caré, 38e rég., à la suite, même emploi (563).
Strobel, É-M part., Éc. d'art. du 15e corps (566).
Magnin, 10e du 33e rég., à la disp. du gén. de div. Prés. du Comité techn. de l'art. [prov.] (622).
Bloch, 1re du 17e rég. (630).
Arsac, 2e du 11e bat., Vulmis (631).
Roblin, 4e du 14e rég. (641).
Prompt, 5e du 19e rég. (666).
Bourgeois, 38e rég., à la suite, même emploi (676).
Kappès, H. cad., É-M-A, 3e bur. (696).
Leduc, 1re du 5e bat. (765).
Collin, 9e du 40e rég., off. d'ord. du gén. de div. Hartung, gouv. de Verdun (814).
Gages, même batt., prof. du cours de sciences appliquées à l'Éc. d'appl. de l'art. et du génie (920).
Olt, 6e du 12e bat. (960).

III. — Décédé (3 avril) : M. *Richer* (307).
Retraités (8 avril) : MM. *Bailly* [J. M.] (251). — *Gauthier* [P. D. F.] (846).
Mis en réforme par mesure de discipline (8 mai) : M. *d'Ornant* [M. H. C. A.] (47).
Démissionnaire (28 avril) : M. *Perrache* (220).

Capitaines en 2e. — I. Promus *Capitaines en 1er* (14 avril) :
MM. *Fayolle*, même batt. (131).
Masquelier, même batt. (132).
Décugis, É-M part., même emploi (133).
Robert, même batt. (135).
Granier de Cassagnac, même batt. (136).
Rioufol, 8e du 9e rég. (137).
Bonne, 3e du 2e rég. (138).
Julliard, même batt. (139).
de Taffanel de la Jonquière, même batt. (140).
de Carmejane de Pierredon, même batt. (141).
Rouyer-le Grand, même batt. (142).
Falque, É-M part., même emploi (143).
Lebas, même batt. (144).
Rémusat, même batt. (145).
Busch, même batt. (146).

MM. *Anthoine*, 6e du 13e bat., même détach. (147).
Toursier, même batt. (148).
Duchamp, même rég., même emploi (149).
Dantin, même batt. (150).
Lautier, même batt. (151).
Laurent, même bat., même emploi (152).
Masson de Montalivet, même batt. (153).
Couchouron, É-M part., même emploi (154).
de Frévol d'Aubignac de Ribains, même batt. (155).
Viardot, 4e du 16e rég. (156).
Binet, É-M part., même emploi (157).
Darcel, É-M part., même emploi [prov.] (158).
Desrousseaux, même batt. (159).
Plontz, même batt. (160).
Lejeune de Bellecour, É-M part., même emploi (161).
Catherinet, même batt. (162).
Peigné, même batt. (163).
Garraux, même batt. (164).
Trigault, même rég., même emploi (165).
Dentraygues, É-M part., même emploi [prov.] (166).
Lenclut, É-M part., même emploi (167).
Vasseur, É-M part., at. de Puteaux [prov.] (168).

II. — MM. *Cherreau*, 1re du 5e rég., off. d'ord. du gén. Doré, gouv. de Langres (185).
Gangnat, 1re du 35e rég. (189).
Génolhac, 10e du 11e reg., même emploi (203).
Consigny, 14e du 40e reg., Stenay (206).
Thyrion, même batt., prof. adj. du cours de sciences appliquées à l'Éc. d'appl. (211).
Couralet, 2e du 32e reg. (242).
Winsback, 13e du 32e reg. (243).
Vincent, 1re du 32e reg. (244).
Helmstetter, 9e du 4e reg., Hericourt (260).
Kraft (C. E.), 10e du 35e reg. (261).
Camus, 3e du 40e reg., Verdun (262).
Seguin, 3e sect. de parc du 38e reg. (275).
Raffaelli, 12e du même reg., même emploi (279).
Cheville, 8e du 14e reg. (298).
Dangelzer, 4e du même reg., même emploi (315).
d'Abeville, 3e du même bat., même emploi (324).
Poinsenet, 3e du 12e bat., Tourmoux (337).
Triquera, 1re du 3e reg., off. d'ord. du gen. Dufort, com. l'art. du 16e corps (338).

MM. *Chevillot*, 9e du 28e rég., at. de Puteaux (353).
Varambaut, 10e comp. d'ouvr. (363).
Bernard (F. E.), 2e du 8e bat. (403).
Fayard, 13e du même rég., même emploi (422).
Boutroué, 7e du 5e rég., dir. de Dijon (433).
Marty, 5e du 5e rég., Éc. de pyr. mil. (501).
de Marcé, adjud.-maj. du 30e rég. (516).
Jourdan, même batt., comm. d'exp. de Bourges (561).
André (M. M. E.), 5e du même rég., même emploi (571).
Offret, 9e du 12e rég., même emploi (584).
Fourgaut, 6e du 4e bat., off. d'ord. du gén. Decharme, com. le sect. nord de l'art. du 6e corps (604).
Vial, 10e du 17e rég., à la disp. du gén. de div. Prés. du Comité techn. de l'art. [prov.] (609).
Guilbert, direct. du parc du 18e rég. (619).
Chalmel, 10e du 21e rég., É-M de l'Éc. d'appl. (632).
Clause, 10e du même rég., même emploi (656).
Simon (P.), 14e du même rég., même emploi (667).
d'Houdain, 11e du 25e rég., même emploi (679).
Chaigné, 2e du 40e rég., forges du Nord (696).
Trinché, 6e du 18e rég., forges du Midi (708).
Aubry, adjud.-maj. du 32e rég. (727).
Solente, 2e du même rég., même emploi (728).
Thiébaux, direct. du parc du 9e rég. (745).
Cambuzat, 2e du 17e rég., même emploi (747).
Legrain, 5e du même rég. (750).
Chatelain, 6e du 9e bat., même emploi (751).
Rosset, 7e du même rég., même emploi (761).
Kraft, même batt., arr. de Rochefort (797).
Ulrich, 8e du même rég., même emploi (807).
Mahieu, 4e du 1er bat., même emploi (817).
Obrecht, même batt., forges du Centre (825).
Geismar, 2e du 15e rég., même emploi (826).
Berger, 2e du 39e rég., forges du Nord (833).
Naudin, direct. du parc du 36e rég. (844).
Maloigne, même batt., fond. de Bourges (850).
Limousin, instr. d'éq. et de cond. des voit. du 14e rég. (852).
Richard (P. M.), 1re du 12e bat., même emploi (864).
Desbuissons, même batt., forges du Centre (870).
Peyronel, 38e rég., à la suite, même emploi (880).
Dommartin, 8e du 17e rég., forges du Nord (913).
Ollivier, 5e du 16e rég., dir. de Lyon (922).
Braun, 7e du même rég., même emploi (923).

MM. *Jeanneney*, même batt., forges du Centre (933).
Fournier, même batt., dir. de Grenoble (934).
Jacquot, 7e du 20e rég., même emploi (937).
Gorgeu, même batt., sect. techn. de l'art., serv. du pers. (938).
Barbier, 1re du 4e rég., dir. de Besançon (941).
Rœsch, 4e du 5e rég., même emploi (944).

III. — Passé dans le corps de l'intendance militaire (26 avril) :
M. *Laurent* [V. S.] (702).
Mis en réforme par mesure de discipline (20 avril) :
M. *Aubaret* [G. J. E.] (784).

Lieutenants en 1er. — I. Promus *Capitaines en 2e* (14 avril) :
MM. *Steeg*, 10e du 2e rég., même emploi (142).
Vitalis, adjud.-maj. du 6e rég. (143).
Rolland, 4e du 13e rég., É-M de la 19e brig d'art. [rég. territ.] (144).
Dauré, 6e du 23e rég. (145).
Germain, même rég., même emploi (146).
Avon, 9e du 27e rég., dir. de Maubeuge (147).
Aubertin, 6e du 40e rég., dir. de Verdun (148).
Billard, 5e du 21e rég., É-M de l'art. du 12e corps [rég. territ.] (149).
Seyller, direct. du parc du 27e rég. (151).
Bonna, direct. du parc du 8e rég. (152).
Pédersin, adjud.-maj. du 12e bat. (153).
Bons, 19e du 12e rég., dir. d'Oran (154).
Viallard, 7e du 1er rég., at. de Bourges (155).
Damon, même rég., même emploi (191).
Rémond, 5e du 20e rég., forges du Centre (193).
Salin, 7e du 16e rég., man. de Saint-Étienne (195).
Prudhomme de la Boussinière, 11e du 7e rég., at. de Rennes (197).
de Villard, 5e du 11e bat., arr. de Marseille (198).
Lateulère, 5e du 10e bat., forges de l'Est (200).
Boulard, 2e du 1er bat., arr. de Calais (207).

II. — MM. *Bouvet*, 3e rég., f. fonct. d'instr. d'éq. et de cond. des voit. (168).
Palart, 2e du 29e rég., forges du Nord (171).
Dorneau, 1re du même rég., forges du Nord (186).
Michel, même batt., forges de l'Est (208).
Chaumeton, 2e du 22e rég., même emploi (210).
Cantineau, 6e du 33e rég., forges du Centre (221).
Matha, 24e rég., f. fonct. d'instr. d'éq. et de cond. des voit. (222).

MM. *Regnault*, 38e rég., à la suite, serv. de l'art. des étapes du corps expéd. de Madagascar (239).
Combet, 29e rég., f. fonct. d'instr. d'éq. et de cond. des voit. (263).
Diot, 16e du même rég., Sousse (272).
Autheman, 6e du même rég. (307).
Chevrier, 17e du même rég., Gabès (386).
Taratte, 3e sect. de parc du 38e rég. (449).
Saillard, 3e du 38e rég. (499).
Lips, 2e du 4e rég. (536).
Lombardot, 4e du 15e bat., Port-Louis (547).
Savé, 10e du même rég. (609).
Hilst, 3e du même bat., Dunkerque (620).
Lachaze, 4e du même rég. (621).
Pinson, 8e du 7e rég. (624).
Pichenez, 4e du 34e rég. (709).
Perrot, 12e du même rég. (742).
Petit, 4e du 18e rég. (776)
Comoy, 5e du même rég. (792).
Roux, 6e du même bat. (801).
Chaplin, 11e du même rég. (808).

LIEUTENANTS EN 2e. — I. Promus *Lieutenants en 1er* (14 avril) :

MM. *Wetzel*, 3e du 14e rég. (187).
Bouquillon, même batt. (188).
Colin, même batt. (189).
Pierron, 1re du même rég., même détach. (190).
Maturié, 8e du même rég. (191).
Desplanques, 6e du 1er bat., Dunkerque (192).
Carpin, même batt. (193).
Andrieu, 9e du même rég. (194).
Gillet, même batt. (195).
Choisnard, même batt. (196).
Kopf, même batt. (197).
David, même batt. (198).
Tisserand, même batt. (199).
du Cos de la Hitte, même batt. (200).
Tisserand (C. A.), même batt. (201).
Lefrançois, 1re du même rég., même détach. (202).
Vallot, même batt. (203).
Darnet, même batt., même détach. (204).
Priquet, même batt. (205).
Malterre, 1re du même rég. (206).
Fritsch, même batt. (207)

MM. *Ferrand*, même batt. (205).
Teulière, même batt. (209).
Champagnole, même batt. (210).
Langlois, 3e du 23e rég. (211).
Bonet, même batt. (212).
Dumay, même batt. (213).
Chorel, 4e du même rég. (214).
Mazet, même batt. (215).
Chardon, même batt. (216).
Hallot, même batt. (217).
Badollet, même batt. (218).
Levasseur, même batt. (219).
Dubois, même bat., même emploi (220).
Adam, même bat., même emploi (221).
Lamarche, même comp. (222).
Vast, même batt. (223).
Pionchon, même batt. (224).
Mirande, même batt. (226).
Bias, même batt. (227).
Rose, même batt. (228).
Couder, même batt. (229).

II MM. — *Tuffigo*, 1re du 11e rég. (233).
Lanat, 3e comp. d'ouvr. (253).
de Roquemaurel de Taurignan, 7e du 24e rég. (254).
Martin (H. L.), 1re du même rég. (265).
Marie (P. J.), 10e du 9e reg., même détach. (273).
Charles, 12e du 25e rég., camp de Châlons (278).
Challéat, 14e du 13e rég., Philippeville (282).
Philippon, 3e du même bat., Tournoux (290).
Dyèrre, 8e du 35e reg. (343).
Hauke, 6e du 15e bat. (352).
Chouel, 7e du même reg. (389).
Nereux, 4e du 4e bat. (426).
Zuercher, off. d'hab. du 7e bat. (448).
Wolfer, 3e du même bat., Tournoux (460).
Alric, 18e du 13e reg., Sétif (476).
Walch, même batt., É-M.A. serv. géogr. (510).
Lacroix, 9e du même rég. (567).
de Boissieu, 13e du 12e reg., Oran (619).
Larregain, 2e du même rég., même détach. (646).
Castagnos, 2e du 21e rég. (651).
Chargelègue, 11e du même rég. (675).
Garnier, 1re comp. d'ouvr. [prov.] (681).

MM. *Pierrat*, 9e du même rég., camp de Châlons (717).
Pérodeau, 3e sect. de parc du 38e rég. (725).
Parassols, adj. au trés. du 29e rég. (876).
Gastine, 12e du 30e rég. (918).
Viallon, 7e du 38e rég., Bastia (926).

III. — Passé dans l'artillerie de la marine (10 avril) :
M. *Martin* [R. C. H. F.] (292).

SOUS-LIEUTENANTS.

II. — MM. *Burlet*, 6e du même bat. (427).
Denis, 8e du 29e rég. (429).
Foucher, 8e du 25e rég., camp de Châlons (462).
Buquet, 6e du 12e bat. (591).

RÉSERVE.

COLONELS. — I. Nommés (14 avril) :
MM. *Coillot*, 12e rég., à la suite. — *Jorna de Lacale*, 14e rég. — *Bajau*, 24e rég.

III. — Décédé (26 fév.) : M. *Barjou* (19).

LIEUTENANTS-COLONELS. — I. Nommés (14 avril) :
MM. *Cahen*, 12e rég. — *Stopler*, 38e rég. — *de Laroque*, 16e rég. — *Jouffret*, 32e rég. — *Deport*, 13e rég.

CHEFS D'ESCADRON. — I. Nommés (14 avril) :
MM. *Le Grand*, 18e rég. — *Koch*, 33e rég. — *Gabel*, 23e rég. — *Lalance*, 40e rég.

CAPITAINES EN 1er. — Nommés (14 avril) :
MM. *Sanzé*, 8e rég. — *Robert de Beauchamp*, 25e rég.

III. — Démissionnaire (28 avril) : M. *Mangin* (10).

CAPITAINES EN 2e. — I. Promus *Capitaines en 1er* (14 avril) :
MM. *Reille* (1), — *Bertrand de Boucheporn* (2), — *Chancel* (3), — *Bloch* (4), — *Dufeu* (5), — *Delitour* (6), — *Laurent* (7), — *Allouard-Carny* (8), — *Vasseur* (9), — *Leclère* (10), — *Ringart* (12), — *de Lisleferme* (13), — *Lescardé* (15), — *Cousin* (16), — *Rodrigues-Ely* (17), — *de Courtois* (18), — *Baldy* (19), — *Bancourt* (20), — *Hervey* (21), — *Lestourgie* (22), — *Jullien* (23), — *Joseph* (24), — *Piffard* (25), — *Aubert* (26), — *de Launay* (27), — *Maître* (28), — *Ricaud* (29), — *Pinat* (30), — *Gaudin* (32), — *Marie* (33), — *Mirepoix* (70), même corps ou service.

III. — Démissionnaire (8 avril) : M. *Bouvier* (14).

LIEUTENANT EN 1er. — III. Démissionnaire (20 avril) : M. *Japy* (49).

Lieutenants en 2e. — I. Promus *Lieutenants en 1er* (14 avril) :

MM. *Debruyère* (1), — *Paléologue* (2), — *Wehrlé* (3), — *Hunebelle* (4), — *Carteret* (5), — *Michon* (6), — *Pineau* (7), — *Crespin* (8), — *Cappé* (10), — *de Villardi de Montlaur* (11), — *Lævenguth* (13), — *Roussel* (14), — *Branthomme* (15), — *Noir* (17), — *Hürstel* (18), — *Fleury* (19), — *Charvet* (20), — *Gérard* (21), — *Boysson d'École* (23), — *Le Gentil de Rosmorduc* (24), — *Guilloux* (25), — *Hugot* (26), — *Nègre* (27), — *Gérard* (28), — *Lemoine* (29), — *Besnier* (31), — *Danlin-Lagrille* (32), — *Pagès* (33), — *de Montardy*, (35), — *Bruneteau* (36), — *Thiault* (37), — *Hérichard* (38), — *Clémenceau* (39), — *Bodard de la Jacopière* (40), — *Lauga* (41), — *de Courson de la Villeneuve* (42), — *Henry* (43), — *de Chabannes* (46), — *Housseau* (47), — *Hostier* (48), — *Rouillier* (49), — *Caire* (50), — *Grassin-Delyle* (51), — *Fougeroux de Champigneulles* (53), — *de Garnier des Garets* (54), — *Fabre* (55), — *Betting* (56), — *Noguères* (61), — *Soreau* (62), — *Taillefer* (63), — *Lavocat* (64), — *Tailtroux* (65), — *Angelot* (66), — *Dégoutin* (67), — *Cours* (68), — *Calmon-Maison* (69), — *Bourges* (70), — *Lebaudy* (71), — *de Chalret* (72), — *Pouzet* (73), — *de Saporta* (74), — *Lorin* (75), — *Maison* (78), — *Weber* (79), — *Couade* (80), — *de l'Espée* (82), — même corps ou service.

Nommé (14 avril) : M. *Moret*, 31e rég.

II. — MM. *Grosmaire* (151), — *d'Anglemont de Tassigny* (182), — *Sturel* (215), 39e rég.

III. — Démissionnaire (8 avril) : M. *Garres* (217).

Sous-lieutenants. — I. Nommés (14 avril) :

MM. *Priotto*, 9e rég. — *Fillion*, 1er rég. — *Massa*, 12e rég., batt. d'Alg. — *Barbudaux*, 39e rég. — *Gaytte*, 32e rég. — *Berthon*, 16e rég. — *Robert*, 40e rég. — *Déon*, 5e rég.

II. — MM. *Forret* (3225), — *Micolier* (3226), — *Antzenberger* (3227), 6e rég. — *Stevignon*, 9e rég. (2784). — *Degalle*, 21e rég. (986). — *Grimault* (455), — *Charbonneaux* (703), — *Bajolot* (1283), — *Givelet* (1313), — *Pierron* (1328), — *Fagot* (2150), — *Spire* (2358), — *Crovisier* (2426), — *Michelet* (2606), — *Brice* (2637), 39e rég. — *Auburtin* (1149), — *Muscat* (2006), — *Bordier* (2310), 40e rég.

III. — Démissionnaires (8 avril) : MM. *Gallant* (1981). — *Peyre* (2027). — *Hubscher* (2180). — (11 avril) : M. *Bernier* (233). — (20 avril) : M. *Sipert* (2). — (28 avril) : MM. *de Quillacq* (1933). — *Julhiet* (2991).

ARMÉE TERRITORIALE.

CHEF D'ESCADRON. — II. M. *Boutiron* (14e), 15e rég., à la suite.

CAPITAINES EN 1er. — III. Rayé des cadres (10 avril) : M. *Berdoulat* (17e).
Démissionnaires (23 avril) : M. *Augé* (16e). — (1er mai) : MM. *Hélié* (10e). — *Duchemin* (10e).

CAPITAINES EN 2e. — II. MM. *Naud* (4e), 19e rég. — *Léon* (12e), 1er rég., à la suite. — *Badoureau* (19e), 14e rég., à la suite.
III. — Démissionnaires (10 avril) : MM. *Chenain* (2e). — *Polack* (8e). — *de Marcelier de Gaujac* (17e).

LIEUTENANTS EN 1er. — II. M. *Guyot de Salins* (10e), 11e rég.
III. — Démissionnaires (1er avril) : MM. *Balteaux* (2e). — *Lemaire* (2e). — *Aubert de Trégomain* (3e). — *Tétard* (4e). — *Nivet* (12e). — (23 avril) : M. *Gaillard* (14e).
Rayé des cadres (10 avril) : M. *Récoché* (16e).

LIEUTENANTS EN 2e. — III. Démissionnaires (1er avril) : M. *Gény* (11e). — (10 avril) : MM. *Aubin* (5e). — *Teulet* (18e). — (23 avril) : M. *Astrié* (17e). — (1er mai) : M. *Rodier* (8e).

SOUS-LIEUTENANTS. — I. Nommé (17 avril) :
M. *Berne*, 14e rég.
II. — M. *Roy* (11e), 10e rég.
III. — Démissionnaires (1er avril) : MM. *Hamot* (5e). — *Goursat* (12e). — (1er mai) : MM. *Aboilard* (10e). — *Goumault* (10e). — *Madézo* (10e).
Rayé des cadres (1er avril) : M. *Choquet* (4e).

EMPLOYÉS.

ARMÉE ACTIVE.

GARDE PRINCIPAL DE 1re CLASSE.
III. — Décédé (20 avril) : M. *Dallière* (19).

GARDES PRINCIPAUX DE 2e CLASSE. — II. MM. *Valot*, dir. de Reims (72). — *Lutique*, Éc. d'art. de Castres (75).

GARDES DE 1re CLASSE. — II. M. *Cellier*, dir. d'Épinal (36). — M. *Marson*, Éc. d'art. du 6e corps (92).

GARDES DE 2e CLASSE. — II. MM. *Cuinet*, dir. de Vincennes (53). — *Geille*, min. de la guerre, 3e dir., 2e bur. (143).

GARDES DE 3e CLASSE. — I. Promu *Garde de 2e classe* (11 avril) :
M. *Collin*, même poste (30).
II. — M. *Schleininger*, min. de la guerre, 3e dir., 2e bur. (48).

Ouvriers d'état de 1re classe. — II. M. *Larderet*, dir. de Besançon (113).
III. — Retraité (8 avril) : M. *Pélissou* (19).

Ouvriers d'état de 2e classe. — I. Promus *Ouvriers d'état de 1re classe* (14 avril) : MM. *Thély* (18), — *Grémy* (20), — *Bouychou* (21), même poste.
II. — M. *Bourel*, dir. d'Alger (55).

Gardien de batterie de 1re classe.
III. Retraité (8 avril) : M. *Coirier* (7).

Gardiens de batterie de 2e classe. — I. Promu *Gardien de batterie de 1re classe* (14 avril) : M. *Branche*, même poste (23).
II. — MM. *Fortain*, dir. de La Rochelle (69). — *Henry*, dir. d'Épinal (90).

Chefs armuriers de 1re cl. — I. Promu *Contrôleur d'armes de 3e classe* (14 avril) : M. *Lagier*, ann. de l'Éc. d'art. du 9e corps, Angers (70).
II. — MM. *Michel*, 97e rég. d'inf. (141). — *Zaug*, 136e rég. d'inf. (157). — *Klaeylé*, 53e rég. d'inf. (213).
III. — Retraités (8 avril) : MM. *Hamion* (26). — *Clausel* (35).

Chefs armuriers de 2e classe. — I. Promus *Chefs armuriers de 1re classe* (14 avril) : MM. *Dargent* (12), — *Meneyrol* (20), — *Geneste* (21), même poste.
II. — MM. *Cornet*, 1er rég. de huss. (112). — *Houelle*, 83e rég. d'inf. (113). — *Sabardeill*, 65e rég. d'inf. (114).

Nommés Gardes de 3e classe (14 avril) :
MM. *Bouffartigue*, dir. de Brest. — *Dangoumau*, dir. de Briançon.

Nommés Ouvriers d'état de 2e classe (14 avril) :
MM. *Beyt*, dir. de Nice. — *Pitre*, forges de l'Ouest. — *Granier*, at. de Rennes. — *Lenoir*, dir. de Toul.

Nommé Gardien de batterie de 2e classe (14 avril) :
M. *Haennel*, dir. de Dunkerque.

Nommés Chefs armuriers de 2e classe (14 avril) :
MM. *Daubech*, 15e lég. de gend., 1re comp. — *Cottereau*, 24e bat. de chass. à pied. — *Rouche*, 8e bat. de chass. à pied.

PARTIE OFFICIELLE.

I. RENSEIGNEMENTS

EXTRAITS DU

BULLETIN OFFICIEL DU MINISTÈRE DE LA GUERRE.

§ 1. — SOMMAIRE DES PRINCIPAUX ARTICLES.

Partie réglementaire.

20 avril 1895. — Rapport suivi d'un décret relatif à l'interdiction d'exporter des armes de guerre à destination de Madagascar (n° 17, p. 417).

20 avril. — Rapport suivi d'un décret relatif aux dons qui pourront être faits au bénéfice des soldats et marins du corps expéditionnaire de Madagascar (17-419).

22 avril. — Arrêté relatif aux réceptions, expéditions et répartitions des dons faits au corps expéditionnaire de Madagascar, en dehors des sociétés d'assistance aux blessés et malades (17-420).

21 avril. — Décision présidentielle fixant les indemnités pour frais de service dans la division d'occupation de Tunisie (17-421).

23 avril. — Décision présidentielle modifiant les tarifs et accessoires de solde en exécution de la loi de finances du 16 avril 1895 (17-423). [*Voir plus loin.*]

17 avril. — Note relative à la perception du chauffage d'hiver pour les maîtres et les premiers ouvriers mariés, autorisés à loger en ville (17-433).

19 avril. — Instruction concernant l'ameublement des sous-

officiers rengagés ou commissionnés autres que les adjudants et assimilés (17-433).

24 avril. — Note relative à la situation des officiers nouvellement promus pendant la période s'écoulant entre l'insertion au *Journal officiel* du décret les concernant et la réception de leur lettre de service (17-445). [*Voir plus loin.*]

25 avril. — Modifications au règlement du 26 juillet 1893 sur l'administration et la comptabilité des écoles militaires (17-446).

28 avril. — 15e appendice à la description du matériel de campement (18-493).

29 avril. — Note relative aux renseignements demandés sur les anciens militaires gratifiés (18-494).

30 avril. — Note relative à l'affectation à donner aux officiers et assimilés de réserve et de l'armée territoriale, ainsi qu'aux hommes de troupe des armées de terre, de mer et coloniale des différentes catégories de réserve en résidence sur le territoire de la Côte-d'Ivoire (18-494).

2 mai. — Circulaire relative à la concurrence causée aux professeurs civils d'escrime par les maîtres d'escrime de l'armée (18-495).

3 mai. — Décision ministérielle étendant aux présidents des commissions de réquisition les dispositions de l'article 5 du décret du 18 juillet 1876 pour la délivrance des ordres de mouvement rapide (18-495).

3 mai. — Note concernant l'exécution du service des lits militaires (18-496).

7 mai. — Circulaire relative à la participation et au concours de l'armée à des fêtes, cérémonies ou représentations théâtrales (18-496).

14 mars. — 20e appendice au règlement du 12 juin 1867 sur le service des frais de route (édition de 1888).

7 avril. — Note relative à l'adoption de nouveaux modèles de moule à plombs et de presses à plomber du service des subsistances militaires (19-500).

9 mai. — Note relative à la vérification du pointage dans la cavalerie (19-504).

11 mai. — Note relative à la composition des cadres de conduite des chevaux de remonte (19-506).

12 mai. — Circulaire relative à la délivrance de fusils mo-

dèle 1874 de manœuvre, sans épée-baïonnette, aux sociétés d'instruction militaire préparatoire (19-506).

13 mai. — Note relative à l'enregistrement et à la transcription en Tunisie (19-507).

14 mai. — Circulaire relative à la création des 7es sergents dans les compagnies des régiments subdivisionnaires d'infanterie (19-511).

15 mai. — Note relative à l'établissement des procès-verbaux des séances des conseils d'enquête devant lesquels ont été envoyés des officiers proposés pour la mise en réforme (19-512).

15 mai. — Décision ministérielle fixant les limites des arrondissements de la direction d'artillerie de Tunis (19-513). [*Voir plus loin.*]

17 mai. — Note relative à l'application aux commandants et aux capitaines brevetés de cavalerie, d'artillerie et du génie des dispositions de la circulaire du 12 janvier 1894, concernant l'aptitude au service d'état-major (19-514).

28 mai. — Instruction pour l'application du traité du 15 juillet 1891 pour l'exécution des transports ordinaires du matériel de la guerre (20-515).

Partie supplémentaire.

4 mai. — Note portant autorisation pour l'armée de prendre part à une souscription ouverte dans le but d'élever à Saint-Céré (Lot) une statue au maréchal Canrobert; et, pour les officiers généraux, à qui l'offre en sera faite, de faire partie du comité d'organisation (24-535).

4 mai. — Note modifiant l'article 4 du cahier des charges du 30 avril 1893 pour les fournitures de denrées à effectuer, par marchés de livraisons, dans les magasins des subsistances militaires (24-535).

5 mai. — Programme des cours qui seront faits aux étudiants vétérinaires servant dans les régiments d'artillerie et les escadrons du train des équipages militaires (24-539).

4 mai. — 1re annexe à l'instruction du 28 juin 1894 sur le service courant.

16 mai. — Circulaire relative à l'adjudication des principaux effets de la 2e portion nécessaires aux corps de troupe et cahier des charges spéciales pour la fourniture de ces effets.

§ 2. — EXTRAITS DES DÉCRETS, DÉCISIONS, CIRCULAIRES, ETC

Partie réglementaire.

24 avril 1895. — *Note relative à la situation des officiers nouvellement promus pendant la période s'écoulant entre l'insertion au* Journal officiel *du décret les concernant et la réception de leur lettre de service.*

Les questions suivantes ont été soulevées, concernant la situation des officiers nouvellement promus :

1° Les insignes d'un nouveau grade peuvent-ils être portés dès que le décret de promotion a paru au *Journal officiel*, ou seulement à partir de la réception de la lettre de service ?

2° Pendant la période qui s'écoule entre l'insertion au *Journal officiel* du décret le concernant et la réception de sa lettre de service, l'officier promu doit-il concourir, au titre de son ancien grade, ou à celui du nouveau grade, pour les désignations l'appelant, par exemple, à faire partie d'un conseil de guerre ou d'enquête ?

Pour la solution de ces questions, le Ministre décide :

D'une part que, les insignes d'un nouveau grade peuvent être portés dès que le décret de promotion a paru au *Journal officiel*.

D'autre part que, pendant la période qui s'écoule entre l'insertion au *Journal officiel* du décret le concernant et la réception de sa lettre de service, l'officier promu doit concourir, le cas échéant, au titre de son nouveau grade, pour les désignations l'appelant, par exemple, à faire partie d'un conseil de guerre ou d'enquête.

Quant au service ou à l'emploi dont il était chargé avant sa promotion, l'officier doit continuer à l'assurer jusqu'à ce qu'il soit rayé des contrôles, au moment de la réception de sa nouvelle lettre de service.

23 avril 1895. — *Décision présidentielle modifiant les tarifs et accessoires de solde en exécution de la loi de finances du 16 avril 1895.* (Extrait.)

Les tarifs n°s 1 et 6 annexés au décret du 27 décembre 1890 sont modifiés ainsi qu'il suit.

Les nouvelles dispositions seront appliquées à partir du 1er mai 1895.

TARIF N° 1 ANNEXÉ AU DÉCRET DU 27 DÉCEMBRE 1890

(Solde d'activité).

DÉSIGNATION DES GRADES ET EMPLOIS.		SOLDE budgétaire par an.	RETENUE à déduire.	SOLDE NETTE par an.	SOLDE NETTE par mois.	SOLDE NETTE par jour.	SOLDE nette d'absence par jour.	OBSERVATIONS.
		fr c	fr c	fr	fr	fr c	fr c	
Capitaine.	Après 12 ans dans le grade. .	4357 89	217 89	4140	345	11 50	5 75	Le temps passé dans la non-activité pour infirmités temporaires compte pour le droit à la solde d'activité progressive.
	— 8 — . .	3978 95	198 95	3780	315	10 50	5 25	
	— 5 — . .	3600 »	180 »	3420	285	9 50	4 75	
	Avant 5 ans de grade	3221 05	161 05	3060	255	8 50	4 25	—
Garde d'artillerie principal de 2e classe et Contrôleur d'armes principal de 2e classe.	Après 12 ans à partir de la nomination au grade immédiatement inférieur	4357 89	217 89	4140	345	11 50	5 75	Les augmentations progressives ne peuvent jamais profiter aux gardes d'artillerie de 1re classe et contrôleurs d'armes de 1re classe qui ne seraient pas promus au grade supérieur quelle que soit, d'ailleurs, leur ancienneté dans le grade.
	Après 8 ans à partir de la nomination au grade immédiatement inférieur	3978 95	198 95	3780	315	10 50	5 25	
	Au moment de la promotion au grade	3600 »	180 »	3420	285	9 50	4 75	
Garde d'artillerie de 1re classe		3221 05	161 05	3060	255	8 50	4 25	—
Contrôleur d'armes de 1re classe.								

II. — MM. *Rifle*, É-M part., direct. de l'at. de Rennes [p. o.] (1).
Michal, É-M part., chef du cabinet du Min. de la guerre (45).
Litschfousse, H. cad., s.-ch. d'É-M du 15e corps (46).
Clément, 35e rég. (55).
Lelong, 16e rég. (64).

III. — Décédé (30 mai) : M. *Hermary* (56).

LIEUTENANTS-COLONELS. — I. Promu *Colonel* (19 mai) :
M. *Jourdy*, É-M part., même emploi (32).

II. — MM. *de Miol Flavard*, É-M part., direct. à Clermont-Ferrand (10).
de Pontich, 6e rég. (13).
Laval, 38e rég., à la suite, com. les batt. du corps expéd. de Madagascar (17).
de Sarcé, direct. à Vincennes (33).
Josse, 28e rég., même emploi (91).
du Ligondès, É-M part., comm. d'exp. de Bourges (92).

III. — Retraité (13 mai) : M. *de Poulpiquet de Halgouët* (51).

CHEFS D'ESCADRON. — I. Promus *Lieutenants-colonels* (19 mai) :
MM. *Ramé*, 37e rég. (9).
Tastu, É-M part., s.-direct. à Grenoble (17).

II. — MM. *Guérin*, H. cad., f. fonct. de s.-chef d'É-M du gouv. mil. de Paris (94).
de Francqueville d'Orthal, 2e rég. (113).
Parent, 6e rég. (232).
Le Marchand, É-M part., même emploi (283).
Roux, 19e rég. (321).
Pône, É-M part., com. les batt. de la prov. de Constantine (333).
Hartmann, 22e rég. (348).
Froment, 17e rég. (357).

III. — Non-act. pour infirm. temp. (19 mai) : M. *Pé de Arros* (347).
Retraités (10 mai) : M. *Perlus* (41). — (13 mai) : MM. *Prunaux* (14). — *Duprez* (25).

CAPITAINES EN 1er. — I. Promus *Chefs d'escadron* (19 mai) :
MM. *Veyriras*, 9e rég. (1).
Moulines, 18e rég. (2).
Mosser, 7e rég. (3).
Géraid, 27e rég. (4).
Cathlin, 30e rég. (5).
Vallon, 1er rég. (6).
Bas, maj. du 39e rég., Châlons (124).
Michaut, É-M part., même emploi (134).
Milleret, H. cad., É-M du gouv. mil. de Lyon et du 14e corps [prov.] (160).

MM. *Malcor*, 10e rég. (190).
Bonnan, H. cad., É-M-A (202).
Pauffin de Saint-Morel, H. cad., ch. du cabinet du gén. ch. d'É-M-A (299).

Rappelé à l'activité (19 mai) : M. *Dumas* (R. P. A.), É-M part., com. l'art. de l'arr. de Philippeville (rang du 3 mai 1888, prend le n° 717 *bis*).

II. — MM. *Lebas*, H. cad., É-M du Soudan français (107).
Vercey, É-M part., com. l'art. de l'arr. de Montbéliard (163).
Girod de l'Ain, É-M part., com. l'art. de l'arr. de Tournoux (195).
de Fonds Lamothe, 10e du 1er rég. (234).
Mengin, É-M part., sect. techn. de l'art., ch. du serv. de l'at. de précision (303).
Lachaize, 8e du 11e rég. (313).
Odent, 8e du 10e rég. (364).
de Gaspary, même batt., min. de la guerre, 3e dir., 2e bur. (378).
Lambicchi, 6e du 13e bat. (395).
Lapicque, É-M part., com. l'art. de l'arr. de Tlemcen (435).
Lacroix, 38e rég., à la suite, serv. de l'art. des étapes du corps expéd. de Madagascar (474).
Baquet, 38e rég. à la suite, adj. au com. du parc d'art. du corps expéd. de Madagascar (561).
Dubois, maj. du 9e bat. (587).
de Maupeou, 1re du 22e rég. (619).
Moulin, 5e du 26e rég. (720).
Jupille, 2e du 20e rég. (776).
Crémière, 7e du 11e rég. (816).
Ardin, 2e du 5e rég. (819).
Gelly, 3e du 7e rég. (823).

III. — Non-act. pour infirm. temp. (19 mai) : M. *Lévy* (125).

Retraités (10 mai) : M. *Vaincourt* (non-act.). — (13 mai) : M. *Pernet* (223). — (23 mai) : M. *Trouillet* (222).

Démissionnaire (19 mai) : M. *Boucher* (91).

Capitaines en 2e. — I. Promus *Capitaines en 1er* (19 mai) :

MM. *de Romance*, même batt. (1).
Morizot, H. cad., même emploi (2).
Siben, même batt. (3).
Poussière, même batt. (4).
Baudier, H. cad., même emploi (5).
de Verchère, même batt. (6).
de Brun, même batt. (7).
Darnet, É-M part., même emploi (8).

[illegible] Clermont-Ferrand [illegible]

[illegible] de Bourges [illegible]

[illegible] de Constantine [illegible]

[illegible] MM. Prevaux [illegible]

[illegible] de Lyon et du 14e corps [illegible]

MM. *Malcor*, 10e rég. (190).
Bonnan, H. cad., É-M-A (202).
Pauffin de Saint-Morel, H. cad., ch. du cabinet du gén. ch. d'É-M-A (299).

Rappelé à l'activité (19 mai) : M. *Dumas* (R. P. A.), É-M part., com. l'art. de l'arr. de Philippeville (rang du 3 mai 1888, prend le n° 717 *bis*).

II. — MM. *Lebas*, H. cad., É-M du Soudan français (107).
Vercey, É-M part., com. l'art. de l'arr. de Montbéliard (163).
Girod de l'Ain, É-M part., com. l'art. de l'arr. de Tournoux (195).
de Fonds Lamothe, 10e du 1er rég. (234).
Mengin, É-M part., sect. techn. de l'art., ch. du serv. de l'at. de précision (303).
Lachaize, 8e du 11e rég. (313).
Odent, 8e du 10e rég. (364).
de Gaspary, même batt., min. de la guerre, 3e dir., 2e bur. (378).
Lambicchi, 6e du 13e bat. (395).
Lapicque, É-M part., com. l'art. de l'arr. de Tlemcen (435).
Lacroix, 38e rég., à la suite, serv. de l'art. des étapes du corps expéd. de Madagascar (474).
Baquet, 38e rég. à la suite, adj. au com. du parc d'art. du corps expéd. de Madagascar (561).
Dubois, maj. du 9e bat. (587).
de Maupeou, 1re du 22e rég. (619).
Moulin, 5e du 26e rég. (720).
Jupille, 2e du 20e rég. (776).
Crémière, 7e du 11e rég. (816).
Ardin, 2e du 5e rég. (819).
Gelly, 3e du 7e rég. (823).

III. — Non-act. pour infirm. temp. (19 mai) : M. *Lévy* (125).

Retraités (10 mai) : M. *Vaincourt* (non-act.). — (13 mai) : M. *Pernet* (223). — (23 mai) : M. *Trouillet* (222).

Démissionnaire (19 mai) : M. *Boucher* (91).

Capitaines en 2e. — I. Promus *Capitaines en 1er* (19 mai) :

MM. *de Romance*, même batt. (1).
Morizot, H. cad., même emploi (2).
Siben, même batt. (3).
Poussière, même batt. (4).
Baudier, H. cad., même emploi (5).
de Verchère, même batt. (6).
de Brun, même batt. (7).
Darnet, É-M part., même emploi (8).

MM. *Charles*, É-M part., même emploi (9).
Drappier, même batt. (10).
Cédié, É-M part., É-M de l'art. en Algérie [prov.] (11).
Nœtinger, même batt. (12).
Roger, même batt. (13).
Gerdolle, même batt. (14).
Didier, même batt. (15).

Rappelés à l'activité (19 mai) :

MM. *Auzias-Turenne* (M. J.), adjud.-maj. du 9e rég. (rang du 17 sept. 1892, prend le n° 394 *bis*).
Petitgand, 6e du 5e bat., dir. de Verdun (rang du 26 janv. 1895, prend le n° 723 *bis*).

II. — MM. *Lhuillier*, 3e du 9e rég. (120).
Cornemillot, 4e du 8e bat. (131).
Baudot, 2e du 7e bat., même emploi (135).
Perlenne, 1re du 4e bat. (144).
d'Aboville, 11e du 19e rég., même emploi (155).
Fournier, 10e du 8e rég., même emploi (163).
Triquéra, 12e du 9e rég., même emploi (169).
Etienne (J. A. P.), 4e du 7e bat. (179).
Lucot, 5e du 33e rég. (189).
Frixon, 7e du 35e rég., même emploi (223).
Palmade, 4e du 38e rég., même emploi (228).
Etienne (C. A.), 1re du 13e bat., Toulon (240).
Bailly, 14e du 19e rég., dir. de Nice (246).
Marty, 5e du 28e rég., même emploi (329).
Levavasseur, 4e du même rég., même emploi (439).
Garnier, 8e du 22e rég., même emploi (489).
Marmottin, 3e du 8e bat., même emploi (562).
Noël, 1re du 2e bat., même emploi (564).
Bernard, 5e du même rég., même emploi (578).
Gutton, 11e du 12e rég., même emploi (596).
Teichmann, 6e du même bat., même emploi (600).
Pazin, 2e du 15e bat., même emploi (634).
Pernot, 5e du même rég., même emploi (676).
Duval, 4e du 7e rég., at. de Rennes (696).
Ollivier, 1re du 3e rég., même emploi (747).
Althoffer, 9e du même rég., même détach. (770).
Damon, 4e sect. de parc du 38e rég., Madagascar (784).
Lateulère, 5e du 5e rég., même emploi (789).

III. — Décédé (mai): M. *Menjaud* (486).

Mis en réforme pour infirm. incurables (29 mai):

M. *Grangez du Rouêt* (non-act.).

LIEUTENANTS EN 1er. — I. Promus *Capitaines en 2e* (19 mai) :

MM. *de Montmahou*, 3e du même rég , même emploi (1).
Bouvet, instr. d'éq. et de cond. de voit. du 3e rég. (2).
Patart, 4e du même rég., même emploi (3).
Gèze, instr. d'éq. et de cond. des voit. du 9e rég. (4).
Glandy, 5e du 16e rég., man. de Saint-Étienne (5).
de Vergès, 3e du 7e bat., arr. de Palaiseau (6).
Meyer, 9e du 35e rég., fond. de Bourges (7).
Dorneau, 1re du 8e bat., même emploi (8).
Binet, 12e du 15e rég., comm. d'exp. de Calais (9).
Benedittini, 1re du même rég., dir. de Bastia (20).
Rimailho, 5e du 26e rég., même emploi (25).
Javal, 3e du 39e rég., dir. de Toul (28).
Cantineau, 10e du 7e rég., même emploi (32).
Escourrou, 3e du même rég., at. de Tarbes (34).

II. — MM. *Fiévet*, 6e du même rég., même détach. (13).
Chaumeton, 1re du même rég.. même emploi (21).
Rollet, même batt , comm d'exp. de la mar., à Gâvre (22).
Fourcroy, même batt., off. d'ord. du gén. Reibell com. l'art. du 1er corps (38).
Pertrissart, 4e du 15e rég. (64).
Perrin, 1re du 39e rég. (108).
Sar, rentré à sa batt. (193).
Chèvrier, 16e du même rég., Sousse (208).
Saucerotte, 7e du 37e rég. (230).
Gros, rentré à sa batt. (247).
Delpérier, 1re du 34e rég. (317).
Champion, off. d'hab. du 10e bat. (327).
Lombardot, 8e du 35e rég. (354).
Vedel, 18e du 12e rég., Milianah (379).
Durand, 2e du 33e rég. (512).
Wurtz, 9e du 17e rég. (523).
Bourgain, 15e du même rég. (544).
Hesse, 4e du 17e rég., même détach. (562).
Thévenin, 38e rég., à la suite, adj. au lieut.-col. com. les batt. du corps expéd. de Madagascar (565).
Mage, dit *Nouguier*, rentré à sa batt. (584).

LIEUTENANTS EN 2e. — I. Promus *Lieutenants en 1er* (19 mai) :

MM. *Blanleuil*, même batt. (1).
Rayne, même batt. (2).
Lambert, même batt. (3).
Rabolin, 4e du même rég. (4).
Caujolle, 3e du 3e rég. (5).

MM. *Creusat*, même bat., même emploi (6).
Taillandier, même batt. (7).
Dimey, même rég., même emploi [prov.] (8).
d'Argy, 2e du même rég. (9).
Tuffigo, 2e du même rég. (10).
Michel, même batt. (11).
Le Roux, même batt. (12).
Mouriès, même batt. (13).
Hurstel, même bat., même emploi (14).
Paquin, même batt. (15).

II. — MM. *Bourgeat*, 1re du même rég. (16).
Maurin, 2e du 6e bat. (32).
Jenny, 4e du 31e rég. (70).
Verguin, 14e du 19e rég. (89).
Parassols, 3e du 11e rég., trés. de l'Éc. mil. de l'art. et du génie (630).

III. — Passé dans l'art. de la marine (1er juin): M. *Gillet* (M. P. L.) [648].

Sous-lieutenants. — Promu *Lieutenant en 2e* (19 mai) :

: M. *Mercier*, même batt. (1).

II. — MM. *Nodet*, 5e du même rég. (4).
Burnier, 8e du même rég. (13).
Neyraud, 9e du 18e rég. (153).
Viguié, 38e rég., à la suite, Madagascar (214).
Lachèvre, 1re du même rég. (386).

III. — Démissionnaire (29 mai): M. *Rouche* (G. E.) [174].

RÉSERVE.

Colonels. — II. MM. *Jorna de Lacale*, 9e rég. (31). — *Bajau*, 9e rég. (33). — *Marchal*, 1er rég. (39).

Lieutenants-Colonels. — II. MM. *Stopler*, 23e rég. (9). — *de Luroque*, 2e rég. (10). — *Jouffret*, 13e rég. (13). — *Bouxin*, 31e rég. (15).

Capitaine en 2e. — II. M. *Focqué*, H. cad.

Lieutenant en 1er. — II. M. *Morel*, 17e rég. (45).

Lieutenants en 2e. — II. MM. *Pellé*, 6e rég. (40). — *Granel* (188), — *Sahuc* (214), 9e rég. — *Manuel*, 39e rég. (25).

II. — Démissionnaire (29 mai): M. *Delatour* (C. A. G.) [91].

Sous-lieutenants. — II. MM. *Fockedey* (2848), — *Mailly* (2938), — *Carcunade* (2939), — *Train* (2946), 4e bat. — *Lasalle* (2865), — *Maugin* (2875), — *Mias* (2884), — *Lebas* (2887), 5e bat. — *Lemaire* (2920), — *Jahan* (2922), — *Charignon* (2923), — *Le Doyen* (2925), 7e bat. — *Becker*

(2886), — *Mayot* (2890), — *Pérès* (2948), — *Vieux* (2950), 8e bat. — *Citerne* (401). — *Journot* (1957), — *Michalon* (2322), — *Dussert* (2593), — *Gautier* (2772), — *Molin* (2783), 1er rég. — *Guinchard* (291), — *Horsin-Déon* (751), — *Hesse* (890), — *Durand* (1400), — *Renault* (1882), — *de Clausel de Coussergues* (2428), 5e rég. — *Duringe* (61), — *Chevallier* (949). — *Carra* (1029), — *Dulac* (1321), — *Mairesse* (1431), — *Potel* (1654), — *Pilon* (1655), — *Mollard* (1779), — *Agnès* (1866), — *Coste* (2410), — *Terraillon* (2684), — *Chaninel* (2781), — *Fenouillet* (2799), 6e rég. — *Bosc* (897), — *Mouly* (899), — *Doumerg* (902), — *Gaillardie* (927), — *Vilteau* (1212), — *Laffont* (1439), — *Carrère* (2124), — *Goubin* (2177), — *Nouguier* (2378), 9e rég. — *Vel* (1433), — *Pujalet-Plaa* (1842), 17e rég. — *de Bertier* (665), — *Barrère* (849), — *Delorme* (1038), — *Deharme* (1997), *Baignères* (2286), — *Doré* (2303), — *Monin* (2515), 31e rég. — *Odier* (27), — *Massacrie-Durand* (528), — *Gallet* (1117), — *Barbet-Massin* (1682), — *Baillet* (1912), — *Cothias* (2022), 32e rég. — *Guibert* (451), — *Muraire* (688), — *Bertaud* (1964), — *de l'Espinay* (2521), — *Le Guay* (2567), — *Lamanda* (2802), 35e rég. — *Azémar* (979), — *de Soualhat de Fontallard* (1489), 36e rég. — *Lagarde* (188), — *Beau* (198). — *Chotard* (257), — *Caille* (148), — *Couderc* (638), — *Jeanne-Julien* (703), — *Adour* (812), — *Cauderon* (1232), — *Gravier* (1481), — *Dreyfus* (1660), — *Déglise* (1676), — *Breton* (1966), — *Richemond* (2018), — *Breuillé* (2547), 40e rég.

III. — Démissionnaires (19 mai) : M. *Bastard* (2742). — (29 mai) : MM. *Fabre* (B. M.) [7] — *Gillier* (C. M.) [144].

ARMÉE TERRITORIALE.

Lieutenants-Colonels. — I. Nommé (28 mai) : M. *Prunaux*, 10e rég.

II. — M. *Strapart* (10e), 10e rég., à la suite.

Chefs d'escadron. — II. M. *Warnet* (3e), 4e rég.

III. — Rayé des cadres (12 mai) : M. *Venier* (4e).

Capitaines en 1er. — I. Promu *Chef d'escadron* (28 mai) : M. *Badoureau* (14e), 11e rég., à la suite.

Nommé (28 mai) : M. *Gauthier*, 14e rég.

II. — MM. *de Chalrol Chaméane* (10e), 6e rég., à la suite. — *Mariotti* (19e), 15e rég., à la suite. — *Riéger* (4e), 7e rég., à la suite. — *Deforceville* (5e), 7e rég., à la suite. — *Maugras* (19e), 7e rég., à la suite.

CAPITAINES EN 2e. — Nommé (28 mai) : M. *de Toulza*, 16e rég., à la suite.

II. — M. *Tissot* (6e), H. cad.

LIEUTENANTS EN 1er.

II. — MM. *Levat* (H. cad.), 11e rég. — *Lehartvel* (5e), 7e rég., à la suite. — *Boudenoot* (12e), 6e rég., à la suite.

III. — Démissionnaires (12 mai) : M. *Sanguin* (3e). — (26 mai) : M. *Delattre* (1er).

LIEUTENANTS EN 2e.

II. — MM. *de Kinkelin* (2e), 7e rég., à la suite. — *Roussel* (H. cad.), 19e rég., à la suite.

SOUS-LIEUTENANTS. — I. Promus *Lieutenants en 2e* (28 mai) :

MM. *Jardon* (18e), — *Virello* (15e), — *de Veyny d'Arbouse* (8e), *Soulliard* (batt. d'Alg.), — *Niquet* (3e), — *Casalis* (2e), même corps.

Nommés (28 mai) : MM. *Curilliez*, 13e rég. — *Renoux*, 2e rég. — *Tarel*, 18e rég. — *Triaire*, 17e rég.

II. — MM. *Monsarrat* (18e), H. cad. — *Verwaest* (10e), 7e rég., à la suite. — *Roche* (13e), 14e rég., à la suite. — *Henriquet* (13e), 6e rég.

III. — Démissionnaires (26 mai) : MM. *Bertin* (10e). — *Decluy* (15e). — *Lecomte* (19e).

EMPLOYÉS.

ARMÉE ACTIVE.

GARDE PRINCIPAL DE 1re CLASSE.

III. — Décédé (24 mai) : M. *Noirot*.

GARDES PRINC. DE 2e CL. — I. Promu *Garde princ. de 1re cl.* (25 mai) : M. *Paulin*, même poste (10).

III. — Retraité (13 mai) : M. *Lagrange* (A.).

GARDES DE 1re CLASSE. — I. Promus *Gardes princ. de 2e cl.* (25 mai) : MM. *Cellier* (18), — *Auger* (19), même poste.

II. — MM. *Bizot*, Éc. d'art. du 13e corps (3). — *Mage*, dir. de Constantine (74).

III. — Décédé (2 mai) : M. *Duval* (non-act.).

GARDES DE 2e CLASSE. — I. Promus *Gardes de 1re classe* (25 mai) : MM. *Membrey* (1), — *Décot* (14), même poste.

GARDES DE 3e CLASSE. — I. Promus *Gardes de 2e cl.* (25 mai) : MM. *Nicolle* (1), — *Le Gulledec* (9), même poste.

II. — MM. *Marçon*, Éc. d'art. du 18e corps (55). — *Vial*, Éc. d'art. du 18e corps (77). — *Perraud*, Éc. d'art. du 16e corps (79). — *Combe*, Éc. d'art. du 17e corps (86). — *Dubois*, Éc.

d'art. du 15e corps (104). — *Lallement* (J. H.), Éc. d'art. du 1er corps (105). — *Chapuis*, Éc. d'art. du 7e corps (158).

CONTRÔLEURS D'ARMES DE 1re CLASSE.

III. — Retraités (10 mai) : M. *Robert* (J. B.). — (13 mai) : M. *Charbonneau* (P. E.).

CONTR. D'ARMES DE 2e CL. — I. Promus *Contr. d'armes de 1re cl.* (25 mai) : MM. *Réquilé* (1), — *Close* (3), — *Vernhet* (6), même poste.

CONTR. D'ARMES DE 3e CL. — I. Promus *Contr. d'armes de 2e cl.* (25 mai) : MM. *Deprez* (1), — *Combrade* (7), — *Hartz* (10), même poste.

OUVRIER D'ÉTAT DE 1re CLASSE.

III. — Retraité (23 mai) : M. *Demarle* (17).

OUVRIERS D'ÉTAT DE 2e CLASSE. — I. Promu *Ouvrier d'état de 1re cl.* (5 juin) : M. *Arcouet*, même poste (11).

II. — M. *Delclaux*, forges du Midi (65). — *Vosgien*, sect. techn. de l'art. (95).

GARDIENS DE BATTERIE DE 1re CLASSE.

III. — Retraités (10 mai) : MM. *Bernard* (B). — (23 mai) : MM. *Crapart* (5). — *Bauert* (36). — *Chion* (58).

GARDIENS DE BATTERIE DE 2e CL. — I. Promus *Gardiens de batt. de 1re cl.* (25 mai) : M. *Gross*, même poste (15). — (5 juin) : MM. *Gevrey* (17), — *Lasseray* (19), même poste.

II. — MM. *Edelmann*, dir. de Toul (39). — *Gentilhomme*, dir. de Toulon, ann. de Marseille (103).

CHEFS ARMURIERS DE 1re CL. — I. Promu *Contr. d'armes de 3e cl.* (28 mai) M. *Gillard*, dir. de Lyon (57).

II. — MM. *Laffitte*, 108e rég. d'inf. (32). — *Deshors*, 31e rég. d'inf. (52).

III. — Retraité (10 mai) : M. *Strub* (G.).

CHEFS ARMURIERS DE 2e CLASSE. — I. Promus *Chefs armuriers de 1re cl.* (25 mai) : MM. *Delétang* (1), — *Combes* (4), même corps.

II. — MM. *Oriol*, 19e rég. de chass. (94). — *Étienne*, 25e rég. de drag. (95).

NOMMÉS GARDES DE 3e CLASSE (25 mai) :

MM. *Lemoine*, dir. de Maubeuge. — *Jacob*, dir. de Toul. — *Lejay*, at. de Bourges.

NOMMÉS CONTRÔLEURS D'ARMES DE 3e CLASSE (25 mai) :

MM. *Picot*, man. de Saint-Étienne. — *Lafuma*, man. de Saint-Étienne. — *Schaad*, man. de Châtellerault.

NOMMÉ OUVRIER D'ÉTAT DE 2e CLASSE (5 juin) :

M. *Py*, ann. de l'Éc. du 5e corps, Fontainebleau.

NOMMÉS GARDIENS DE BATTERIE DE 2e CLASSE (25 mai) :

M. *Monnier*, dir. de Dunkerque. — (5 juin) : MM. *Pellissié*, dir. de Perpignan. — *Wiart*, dir. de Grenoble.

Nommés Chefs armuriers de 2e classe (25 mai) :

MM. *Graff*, 1re comp. de fus. de disc. — *Murtin*, 3e comp. de fus. de disc.

LÉGION D'HONNEUR

(Décret du 7 mai 1895.)

ARMÉE ACTIVE.

Chevalier. — M. *Bataille*, cap. en 1er.

MÉDAILLE MILITAIRE.

(Décret du 7 mai 1895.)

ARMÉE ACTIVE.

M. *Clerlande*, adjudant.

III. — TABLEAU D'AVANCEMENT

POUR LE GRADE DE GARDE D'ARTILLERIE DE 3e CLASSE

ÉTABLI A LA SUITE DU CONCOURS DE 1895

Extrait du Journal officiel de la République française (22 mai 1895).

ARMÉE ACTIVE.

Ouvrier d'État et Sous-officiers proposés et classés pour le grade de Garde de 3e classe comptable.

MM. *Mézière*, adjud., 28e rég. — *Robert*, adjud., 26e rég. — *Fisteberg*, mar. des log., 8e comp. d'ouvr. — *Maurin*, adjud., 36e rég. — *Chauvel*, adjud., 34e rég. — *Bareau*, mar. des log., 6e comp. d'ouvr. — *Quiney*, adjud., 9e bat. — *Logerot*, mar. des log. ch., 35e rég. — *Rollanday*, mar. des log. ch., 4e rég. — *Lebon*, adjud., 27e rég. — *Mandigon*, adjud., 4e rég. — *Larcher*, mar. des log. ch., 39e rég. — *Desmortière*, mar. des log. ch., 14e rég. — *Ducasse*, ouvr. d'état de 2e cl., Éc. d'applic. de l'art. et du génie. — *Robillard*, mar. des log. ch., 7e rég. — *Brun-Alemand*, mar. des log., 2e rég.

Sous-officiers proposés et classés pour le grade de Garde de 3e classe chef artificier.

MM. *Jacob*, ch. artif., 40e rég. — *Lejay*, ch. artif., 23e rég. — *Garnery*, ch. artif., 5e rég. — *Hourlier*, ch. artif., 29e rég. — *Calvayrac*, ch. artif., 34e rég. — *Harles*, ch. artif., 39e rég. — *Daubigné*, ch. artif., 2e rég. — *Bizat*, mar. des log. ch. méc., 5e rég.

PARTIE OFFICIELLE.

I. RENSEIGNEMENTS

EXTRAITS DU

BULLETIN OFFICIEL DU MINISTÈRE DE LA GUERRE.

§ 1. — SOMMAIRE DES PRINCIPAUX ARTICLES.

Partie réglementaire.

25 avril 1895. — Circulaire portant envoi du règlement du 5 avril 1895 sur l'organisation et l'emploi du service vélocipédique dans l'armée (n° 21, p. 583). [*Voir plus loin.*]

24 mai. — Note relative aux allocations à attribuer aux agents et sous-agents des sections d'instruction de la télégraphie militaire, ainsi qu'aux hommes du train des équipages affectés à ces sections pendant les périodes de convocation (22-608).

9 mai. — Note relative à la tenue des feuillets du personnel des officiers des batteries d'artillerie et des compagnies du train des équipages stationnées en Algérie et en Tunisie (22-610).

21 mai. — Note autorisant l'emploi, pour le marquage des effets, de l'encre dont la composition est donnée par le cahier des charges du 11 juillet 1893, édition de 1894, p. 140 (22-610).

22 mai. — Note portant modification à la description de la chaussure des troupes en date du 21 août 1893 (22-611).

23 mai. — Décision ministérielle modifiant la tenue des officiers en retraite attachés aux tribunaux militaires, en qualité de commissaire du Gouvernement ou de rapporteur (22-611).

24 mai. — Circulaire relative au service vélocipédique dans l'armée (22-612).

25 mai. — Note relative à l'entrée de certains agents des contributions indirectes dans les établissements militaires (22-613).

26 mai. — Note relative à la prise en charge, par les comptables de la guerre, de la paille de bottillons nécessaire aux corps de troupes (22-613).

21 mai. — Notification de l'arrêté du 8 avril 1895, concernant l'instruction des affaires relatives à l'établissement des champs de tir situés en dehors de la zone frontière (23-616). [*Voir plus loin.*]

27 mai. — Circulaire relative aux règles à suivre pour les militaires, en ce qui concerne les associations ou sociétés quelconques (23-621).

27 mai. — Circulaire relative aux manœuvres de cavalerie en terrain varié (23-622).

28 mai. — Note modifiant et complétant les dispositions de la circulaire du 30 mars 1893, relative à la comptabilité des dépenses engagées (23-623).

31 mai. — Instruction relative aux cautionnements des soumissionnaires et adjudicataires de fournitures et entreprises pour le compte du ministère de la guerre (23-626).

5 juin. — Décision ministérielle relative à la célébration par l'armée de la fête nationale du 14 juillet (23-641).

7 juin. — Note relative à la conservation, par les divers services de l'armée, de la collection du *Journal officiel* (23-642).

31 mai. — Annexe au règlement du 5 avril 1895 sur le service vélocipédique dans l'armée (tarifs des réparations à exécuter aux bicyclettes modèle 1893) [25-677].

8 juin. — Circulaire relative aux responsabilités qui incombent, en cas d'accident, aux sociétés de tir de l'armée territoriale ou mixtes, qui font usage des champs de tir de garnison (25-692).

12 juin. — Note portant modification à l'instruction du 31 juillet 1889 sur les adjudications de fournitures du département de la guerre (25-694).

12 juin. — Note relative aux quantités fixes de médicaments que les infirmeries vétérinaires sont autorisées à demander pour trois mois (25-695).

28 mai. — Décret portant règlement sur le service des armées en campagne (26-701).

Partie supplémentaire.

18 mai. — Décret nommant chef du cabinet du Ministre de la guerre M. le colonel Michal (25-549).

27 mai. — Décret nommant sous-chef d'état-major général de l'armée M. le général de brigade Mathis (25-552).

9 mai. — Décision ministérielle relative à l'appel, en 1895, des aides-vétérinaires de réserve (25-553).

14 mai. — Tirage au sort, pour l'année 1895, de divers prix fondés en faveur de l'armée (25-554).

15 mai. — Note relative à l'appareil Dumas (25-556).

---

§ 2. — EXTRAITS DES DÉCRETS, DÉCISIONS, CIRCULAIRES, ETC.

Partie réglementaire.

5 avril 1895. — *Règlement sur l'organisation et l'emploi du service vélocipédique dans l'armée.* (Extrait.)

Art. 3. — L'État met, en temps de paix, à la disposition des corps de troupe un certain nombre de machines, les unes à titre gratuit, les autres à titre onéreux.

Les premières sont montées par les hommes de l'armée active et utilisées pour le service général du corps.

Les secondes sont réservées aux officiers, dans les conditions du système d'abonnement défini aux articles 35 et 36, afin de développer chez eux dans l'intérêt du service le goût de la vélocipédie . . . . . .

Art. 32. — Le type de machine employé dans l'armée est une bicyclette de route, dont le modèle est déterminé par le Ministre, sur la proposition du service de l'artillerie.

Les bicyclettes réglementaires sont confectionnées par les soins de ce service.

Art. 33. — Les machines fournies par l'État à titre gratuit (art. 3) sont délivrées à raison de :

Deux par régiment d'infanterie, du génie, d'artillerie et par

bataillon formant corps (ceux d'infanterie légère d'Afrique exceptés); une par régiment de cavalerie et par escadron du train des équipages militaires.

Art. 34. — Les machines fournies par l'État à titre onéreux (art. 3) sont délivrées dans les conditions suivantes :

Les corps de troupe sont autorisés à acheter au service de l'artillerie, au compte de leur masse de harnachement et de ferrage, un certain nombre de bicyclettes. Les demandes, visées par le sous-intendant chargé de la surveillance de la masse, sont centralisées par les commandants de corps d'armée et transmises au Ministre qui statue.

La valeur des bicyclettes acquises par les corps de troupe est remboursée au service de l'artillerie, d'après un tarif fixé par le Ministre, au moyen d'un versement au Trésor.

Les corps rentrent eux-mêmes dans leurs avances au moyen du système d'abonnement pour les officiers, défini à l'article suivant.

Art. 35. — Les officiers et assimilés sont autorisés à prendre des bicyclettes par abonnement.

Cet abonnement ne peut porter sur une durée inférieure à trois mois.

La délivrance des bicyclettes aux officiers de troupe est autorisée par le chef de corps.

Les officiers d'état-major, les officiers sans troupe et assimilés désireux d'obtenir des bicyclettes par abonnement, doivent s'adresser aux commandants des corps de troupe.

Le prix de l'abonnement, décompté sur le taux de 9 francs par mois, est versé à la masse de harnachement et de ferrage du corps livrancier.

Si l'officier appartient au corps, ce versement est fait directement et tous les mois par le trésorier au moyen d'une retenue opérée sur la solde.

Si l'officier n'appartient pas au corps, il opère le versement tous les trois mois au Trésor, pour faire retour à la masse.

Les versements ont lieu à terme échu.

Art. 36. — L'abonnement aux bicyclettes souscrit par les officiers cesse de plein droit lorsque ces bicyclettes sont employées par le corps aux manœuvres d'automne, ou requises à la mobilisation. En cas de mutation d'au moins quinze jours, l'officier

a la latitude de conserver son abonnement ou d'y renoncer. Lorsque l'abonnement est interrompu, le débours à mettre à la charge de l'officier est calculé sur le taux de 0 fr 30 par jour, d'après le temps pendant lequel la machine a été mise effectivement à sa disposition.

Art. 45. — Les officiers détenteurs par abonnement de bicyclettes réglementaires ont à leur charge l'entretien et les réparations de machines. . . . . .

Le montant en est acquitté par la masse de harnachement et de ferrage et remboursé à cette masse par l'officier.

21 mai 1895. — *Notification de l'arrêté du 8 avril 1895 concernant l'instruction des affaires relatives à l'établissement des champs de tir situés en dehors de la zone frontière.* (Extrait.)

La procédure actuellement suivie pour l'établissement des champs de tir en dehors de la zone frontière a été réglée par l'arrêté des Ministres de la guerre et des travaux publics en date du 23 juin 1879.

Aux termes de cet arrêté, les régimes des champs de tir dont il s'agit sont étudiés dans une conférence à un seul degré, entre le directeur du service militaire intéressé (artillerie ou génie) et l'ingénieur en chef des ponts et chaussées chargé du service ordinaire du département dans lequel se trouve le champ de tir. Ce fonctionnaire a qualité pour adhérer directement, au nom du département des travaux publics, aux propositions du service militaire; à défaut d'adhésion directe et si l'accord ne s'établit pas entre les deux départements des travaux publics et de la guerre, les Ministres prennent l'avis de la commission mixte des travaux publics agissant comme commission arbitrale.

L'administration de l'intérieur n'intervenait donc pas dans l'instruction, quoique les questions de régime touchent aux intérêts de la vicinalité comme à ceux de la grande voirie; de plus, bien que généralement, dans la pratique, ils fussent consultés, les maires des communes n'étaient pas obligatoirement entendus à la conférence.

L'attention ayant été appelée sur ces divers points, une commission spéciale composée d'officiers généraux et de hauts fonc-

tionnaires a été chargée d'étudier les modifications à apporter à la procédure instituée en 1879.

Sur le rapport de cette commission, le Ministre a pris, à la date du 8 avril dernier — de concert avec ses collègues de l'intérieur et des travaux publics, — un arrêté abrogeant celui du 23 juin 1879, et dont un extrait est reproduit ci-après.

La nouvelle réglementation conserve la plupart des principes posés par l'arrêté de 1879. Les seules innovations introduites sont les suivantes :

1° L'ingénieur en chef des ponts et chaussées intervient dans l'instruction comme représentant des deux départements de l'intérieur et des travaux publics;

2° La procédure prescrite s'applique indistinctement à l'organisation de tous les champs de tir situés hors de la zone frontière, quelle que soit la nature des tirs à y exécuter;

3° La conférence sera tenue effectivement, à la mairie de l'une des communes intéressées, et les agents voyers en chef, maires ou adjoints, ingénieurs ou représentants des compagnies y seront entendus;

4° Les directeurs d'artillerie ou du génie auront, comme les ingénieurs en chef, le droit d'adhésion directe, sans conditions ou sous réserves.

8 avril 1895. — *Arrêté concernant l'instruction des affaires relatives à l'établissement des champs de tir situés en dehors de la zone frontière.* (Extrait.)

Art. 1er. — Les questions relatives à la création de nouveaux champs de tir en dehors de la zone frontière et aux modifications à apporter aux champs de tir existant en dehors de cette zone feront l'objet de conférences locales entre le service militaire et le service des ponts et chaussées, qui y représentera les départements ministériels de l'intérieur et des travaux publics. . . . .

Art. 2. — Ces conférences auront lieu à un seul degré entre le directeur du génie ou le directeur de l'établissement de l'artillerie intéressé et l'ingénieur en chef des ponts et chaussées chargé du service ordinaire du département.

Elles seront tenues à la mairie de l'une des communes intéressées. . . . . .

Seront entendus dans la conférence, tant pour fournir les ex-

plications nécessaires que pour présenter et formuler les observations ou les adhésions qu'ils jugeront convenables, l'agent voyer en chef et les maires ou adjoints des communes intéressées et, lorsqu'il y aura lieu, les ingénieurs ou les représentants des compagnies. Ils pourront faire consigner au procès-verbal les explications et les observations qui leur paraîtront utiles.

Art. 3. . . . . L'ingénieur en chef peut provoquer l'ouverture de conférences lorsqu'il le juge nécessaire dans l'intérêt des services civils ou lorsqu'il y est invité par le Ministre de l'intérieur ou des travaux publics.

Art. 4. — L'ingénieur en chef aura la faculté d'adhérer directement aux projets qui lui seront présentés.

Les directeurs du génie et de l'artillerie auront également, de leur côté, la faculté d'adhérer directement aux propositions qui leur seront soumises.

Il sera stipulé au procès-verbal de la conférence que les adhésions directes ainsi délivrées sont données par application du présent article.

Ces adhésions pourront d'ailleurs être subordonnées aux conditions qu'il sera jugé nécessaire d'imposer, et elles ne seront valables que si mention de l'acceptation de ces conditions est faite au procès-verbal [1].

Art. 5. . . . . A défaut d'adhésions directes, les Ministres statueront après concert préalable et, en cas de désaccord, ils porteront l'affaire devant la commission mixte des travaux publics, qui décidera comme commission arbitrale.

Art. 6. — L'arrêté du 23 juin 1879 est et demeure abrogé.

Extrait du Journal officiel de la République française du 7 juillet 1895.

État nominatif des officiers et employés militaires d'artillerie désignés par le tirage au sort pour concourir à la relève du personnel des troupes et services du corps expéditionnaire de Madagascar.

Commandement de l'artillerie. — M. *de Laborie de Labatut*, colonel.

---

[1] Dans le cas où, par application des dispositions de l'article 3 de l'arrêté, l'ingénieur en chef provoque l'ouverture d'une conférence, le directeur intéressé doit d'urgence rendre compte au Ministre de l'invitation

Commandement des batteries. — M. *de Lamothe*, lieutenant-colonel.

Commandement des groupes. — MM. *Flandre*, — *Chatelain*, chefs d'escadron.

Parc ou étapes. — MM. *Rivals*, chef d'escad., — *Peschart d'Ambly*, capit.

États-majors de l'artillerie. — MM. *Convents*, — *Théron*, capitaines.

Batteries. — MM. *Nivelle*, — *de Laguiche*, — *Hadamard*, capitaines.

Sections de munitions et de parc. — MM. *Perrousset*, — *Repelin*, — *Drouault*, capitaines.

Lieutenants pour être adjoints aux chefs d'escadron. — MM. *Charles*, — *Joannes*, — *Mengin*.

Lieutenants pour servir dans les troupes (batteries et sections). — MM. *Poncet* (F. L. G. V.), — *Pont*, — *Georget La Chesnais*, — *Charles*, — *Hinstin*, — *Vedel*, — *Philippon*, — *Mahut*, — *Touray*, — *Breton* (V.).

Gardes comptables. — MM. *Penart*, — *Manigold*.

Garde chef artificier. — M. *Gérard*.

Ouvrier d'état. — M. *Le Page*.

---

qu'il a reçue pour conférer et lui faire connaitre, par un rapport spécial, son avis au sujet des demandes formulées par le service civil; il ne peut faire usage de son droit d'adhésion directe qu'après avoir reçu un accusé de réception de ce rapport. (*Détails d'exécution de l'arrêté*, B. O. P. R., p. 618.)

II. PROMOTIONS, MUTATIONS ET RADIATIONS

(du 11 juin au 11 juillet 1895).

ÉTAT-MAJOR GÉNÉRAL.

GÉNÉRAUX DE BRIGADE. — I. Promu *Général de division* (11 juill.) :
M. *Thiou*, membre du Comité technique de l'artillerie.
II. — M. *Demimuid Treuille de Beaulieu*, com. l'art. du 3e corps.

OFFICIERS.

ARMÉE ACTIVE.

COLONELS.
II. — MM. *Thibon*, 10e rég. (57).
Le Vavasseur, É-M part., direct. à Reims (77).
III. — Retraité (28 juin) : M. *Biffe* (1).
LIEUTENANTS-COLONELS. — I. Promus *Colonels* (11 juill.) :
MM. *Barrois*, É-M part., direct. adj. à Toulouse (2).
Laval, 38e rég., à la suite, même emploi (17).
Fortoul, É-M part., direct. au Havre (19).
II. — MM. *Baudot*, É-M part., direct. adj. à Versailles [p. o.] (3).
Josse, H. cad., É-M-A (91).
Gazères, É-M part., prés. de la comm. d'exp. de Calais (93).
CHEFS D'ESCADRON. — I. Promus *Lieutenants-Colonels* (11 juill.) :
MM. *Locard*, É-M part., direct. adj. de l'at. de Bourges (19).
Reumaux, É-M part., même emploi (20).
Lefebvre, É-M part., s.-direct. à Lyon (27).
II. — MM. *Lapin*, É-M part., dir. de Lyon (1).
de Lacondamine, 13e rég., com. l'art. de l'arr. de Champigny (23).
de Vanssay, H. cad., É-M du 4e corps (56).
Bayles, 12e bat. (78).
Pidot, 31e rég. (104).
Jeannel, 35e rég. (106).
Bayle, 31e rég. (133).
Péchot, H. cad., É-M du 3e corps (139).
Nouton, H. cad., É-M-A, 1er bur. (153).
Hauducœur, 15e rég. (168).
Mayer Samuel, 7e rég., même emploi (171).
Lardillon, 8e bat. (236).
Commère, 2e rég., à la disp. du com. des batt. alp. du 19e rég. (339).

MM. *de la Filolie*, 12e rég. (346).
Duseigneur, É-M part., ch. d'É-M de l'art. du 4e corps (350).
Rinck, relevé de l'emploi de maj. (354).
Milleret, 37e rég. (435).

III. — Décédés (25 juin) : M. *Mangenot* [L. J.] (100). — (8 juill.) : M. *Castéran* (63).

Capitaines en 1er. — I. Promus *Chefs d'escadron* (11 juill.) :
MM. *Robert* (M. M. F.), maj. du 18e rég. (7).
Jombart, 23e rég. (87).
Burckhardt, 1er rég. (323).

II. — MM. *Renaud*, É-M part., com. l'art. de l'arr. des forts de la rive gauche du Rhône, Lyon (9).
Chabrié, f. fonct. de maj. au 11e rég. (23).
Girardon, 2e du 14e rég., même emploi (184).
Monnier, É-M part., comm. d'exp. de Bourges (189).
Lachaume, 5e du 18e rég., s.-inspect. adj. des forges du Midi (343).
Vidal, H. cad., attaché mil. à la légation de la République française en Chine (374).
de Gaspary, É-M part., même emploi (378).
Laurens, 1re du 14e bat., Perpignan (399).
Catelot, 10e du 37e rég. (522).
Niqueux, É-M part., dir. de Toulouse [p. o.] (526).
Roisin, 3e du 11e rég. (528).
Pion, 3e du 37e rég. (629).
Bernardon, 5e du 33e rég., même emploi (635).
Leduc, É-M part., comm. d'exp. de Calais (648).
Janet, 2e du 8e bat., même emploi (663).
Estienne [P. F. R.], 12e du 33e rég. (692).
Étienne [J. F. L.], É-M part., même détach. (771).

III. — Non-act. pour infirm. temp. (16 juin) : M. *de Mitry* (539).

Capitaines en 2e. — I. Promus *Capitaines en 1er* (11 juill.) :
MM. *Peloux*, même batt. (16).
Drouhard, même batt. (17).
Marot, même batt. (18).
Chevreau, 4e du 7e bat., même emploi (19).

II. — MM. *Parra*, 6e du 26e rég., même emploi (32).
Weiss, 1re du 5e bat. (46).
Sautereau du Part, 6e du 7e bat., même emploi (100).
Raffaelli, 6e du 16e bat., même emploi (110).
Eyriès, 5e du même bat., même emploi (127).
Imbert, 20e du 12e rég., même emploi (297).
Lemonnier, 6e du 22e rég. (306).

MM. *Chatin*, 2e du 10e bat., même emploi (309).
Hürstel, 11e du 4e rég., même emploi (331).
Gory, 6e du 6e rég., même emploi (332).
Mettetal, 1er du même rég., même emploi (516).
Robin, 8e du même rég., même emploi (532).
Braun, 6e du même bat., même emploi (537).
Levavasseur, 2e du 6e rég., même emploi (556).
Marin, 2e du 35e rég., dir. de Versailles (586).
Lestaudin, 8e du 16e rég., même emploi (629).
de la Coussaye, 17e du 19e rég., même emploi (665).
Labarbe, 5e du même bat., même emploi (667).
Maloigne, 11e du 35e rég., même emploi (675).
Robert (J. L.), 1re du même rég., même emploi (683).
Desbuissons, 6e du 10e bat., même emploi (695).
Duval, 9e du même rég., même emploi (696).
Vielle, 1re du même rég., même emploi (701).
Petitgand, 2e du même bat., arr. de Commercy (723 *bis*).
Ollivier, 10e du 6e rég., même emploi (747).
Guillou, 6e du même rég., même emploi (749).
Fournier, 17e du 2e rég., même emploi (759).
Glandy, 9e du 9e rég., même emploi (795).
Binet, 6e du 25e rég., sect. techn. de l'art., serv. de l'at. de précision (799).

III. — Non-act. pour infirm. temp. (16 juin) : MM. *Mongin* (670). — *Benedittini* [A.] (800).

Décédés (21 mai) : M. *Rivière* [A. J.] (218). — (12 juin) : M. *Réthoré* [E.] (449).

Lieutenants en 1er. — I. Promus *Capitaines en 2e* (11 juill.) :

MM. *Lavergne*, 7e du 8e rég., dir. d'Épinal (10).
Thomas, 6e du 12e rég., même détach. (11).
Millischer, 6e du 5e rég., dir. de Besançon (12).
Fiévet, 1re du 24e rég., même détach. (13).
Calonnier, 5e du 16e rég., dir. de Clermont-Ferrand (14).
Rebourseau, 4e du 4e rég., dir. de Dijon (15).
Frey, 10e du 20e rég., man. de Châtellerault (16).
Tardy, 3e du 18e rég., même détach. (43).
de Barescut, 38e rég., à la suite, même emploi (153).
Poncet, 38e rég., à la suite, à la disp. du gén. com. le corps expéd. de Madagascar (217).

II. — MM. *Repelin*, 8e du 6e rég., off. d'ord. du gén. Guérin, com. l'art. de la place et des forts de Lyon [prov.] (152).
Pajot, 18e du 19e rég. (178).
Lambert, 9e du même rég. (295).

MM. *Carlot*, 3e du 11e bat., Ajaccio (356).
Plumier, 11e du 19e rég. (359).
Colombut, rentré à sa batt. (371).
Chapellier, 12e du 32e rég., même détach. (448).
Des Nouhes de Loucherie, 3e du 20e rég., même détach. (529).
Lamotte, rentré à sa batt. (620).
Andrieu, 6e du 14e bat. (638).

LIEUTENANTS EN 2e. — I. Promus *Lieutenants en 1er* (11 juill.) :
MM. *Bourgeat*, même batt. (16).
Broussaud, 1re du 33e rég. (17).
Gaffet, même batt. (18).
Glairon-Mondet, 9e du même rég. (19).
Chenus, même batt. (20).
Thiéry, même batt. (21).
Randeynes, même batt. (22).
Noyer, même bat., même emploi (23).
Lanat, même comp. (24).
II. — MM. *Lévy*, 8e du 39e rég. (46).
Laude, 9e du 24e rég. (61).
Mellé, 2e du 8e bat. (67).
Barnabé, 1re du 4e bat. (118).
Savoureau, 16e du même rég., Sousse (128).
Catala, 6e du 10e bat. (159).
Talbot, 14e du même rég., Philippeville (344).
Massenet, 3e du même rég. (451).
Miossec, 1re du même rég. (545).
Thollot, 2e du même rég. (699).
III. — Mis en réforme pour infirm. incur. (16 juin) : M. *Dupuis* [V. H. P.] (42).
Décédé (18 juin) : M. *Lepage* (N.-act.).

SOUS-LIEUTENANTS. — I. Venu de l'artillerie de la marine (8 juin) : M. *Gouze de Saint-Martin*, Éc. d'appl. (prend le n° 144 *bis*).
II. M. *Maidat*, 3e du même rég. (154).

RÉSERVE.

CHEF D'ESCADRON. — II. M. *Jouatte*, 8e rég., à la suite (28).
CAPITAINES EN 1er. — II. MM. *Depréaux*, H. cad. (4). — *Sanzé*, 8e rég., à la suite (30). — *Delplanque*, 15e rég. (41).
CAPITAINE EN 2e. — III. Démissionnaire (27 juin) : M. *Carpentier* (8).
LIEUTENANT EN 2e. — II. M. *Bortoli*, 38e rég. (127).
SOUS-LIEUTENANTS. — II. MM. *Véréecque*, 16e bat., à la suite (211). — *Bouveault*, 11e bat. (217). — *Moride*, 13e rég. (336). —

Jannettaz, 35e rég. (1559). — *Lemmens*, 25e rég. (2137). — *Robert*, 40e rég. (2141). — *Lavialle d'Anglards*, H. cad. (2144). — *Deyglun*, 11e bat. (2340). — *Mézerette-Deslauriers*, 12e bat. (2606).

III. — Passé dans l'armée territoriale (27 juin) : M. *Bourriquet* (684).
Décédé (5 juin) : M. *Polin* (2903).
Rayé des cadres (16 juin) : M. *Daquin* (412).
Démissionnaires (27 juin) : MM. *Chotard* (257). — *Breuillot* (2577).

ARMÉE TERRITORIALE.

Lieutenants-Colonels. — II. M. *d'Hennin* (1er), même rég., à la suite.
III. — Démissionnaire (21 juin) : M. *Strapart* (10e, à la suite).
Chefs d'escadron. — II. MM. *Joachim* (2e), 6e rég., à la suite. — *Chaperi* (17e), même rég., à la suite.
III. — Rayés des cadres (21 juin) : MM. *Michel de Grousseau* (12e). — *Wickersheimer* (19e), à la suite.
Démissionnaire (21 juin) : M. *Nass* (19e).
Capitaines en 1er. — II. M. *Belouet* (13e), 6e rég., à la suite.
III. — Rayés des cadres (10 juin) : M. *Roux* (14e, à la suite). — (21 juin) : MM. *Quaintenne* (9e). — *Angely* (18e). — *Pascalis* (H. cad.). — (28 juin) : MM. *Le Blan* (1er). — *Bochet* (2e). — *Hastier* (7e). — *de Bouilhac* (12e). — *Boulestin* (12e). — *Rebierre* (12e). — *Avignon* (17e).
Démissionnaires (10 juin) : MM. *Fould* (6e). — *Soulignac* (6e). — (28 juin) : M. *Jaillard* (15e).
Capitaines en 2e. — II. MM. *Pucey* (H. cad.), 7e rég., à la suite. — *Mathieu* (6e), même rég., à la suite. — *Libiot* (15e), batt. d'Alg., div. d'Oran. — *Janet* (9e, à la suite), 19e rég., à la suite.
III. — Rayés des cadres (21 juin) : M. *Laugaudin* (18e). — (28 juin) : MM. *Maria* (3e). — *Bridault* (10e). — *Radigois* (11e). — *Thuault* (11e). — *Alibert* (15e). — *Magne* (19e). — *Poncelet* (batt. d'Alg.).
Lieutenants en 1er. — II. MM. *Galonnier* (16e), même rég., à la suite. — *Armand* (2e). — *Vilarel* (15e), H. cad.
III. — Suspendu disciplinairement pendant un an (21 juin) : *Joreau de Beaurepaire* (5e).
Rayés des cadres (28 juin) : MM. *Copin* (H. cad.). — *Pernot* (H. cad.). — *Boissonnet* (1er). — *Denoyelle* (1er). — *Leblanc-Barbedienne* (3e). — *Burreau* (9e). — *Aubert* (11e). — *de Cantalause* (17e). — *Denis de Lagarde* (19e).

— *Pareux* (batt. d'Alg.). — (8 juill.) : MM. *Joly* (H. cad.). — *Lelubez* (H. cad.).

Démissionnaires (10 juin) : MM. *Gineste* (6e). — *de Reynes* (17e).

LIEUTENANTS EN 2e. — II. M. *Laverge* (19e, à la suite), 4e rég.

III. — Rayés des cadres (21 juin) : M. *Leprêtre* (H. cad.). — (28 juin) : MM. *Denieau* (H. cad.). — *Lecoutre* (1er). — *Renié* (1er). — *du Faur de Pibrac* (4e). — *de Semallé* (9e). — *Durrand* (16e). — Par mesure de discipline (22 juin) : M. *Rémond* (19e).

Démissionnaires (10 juin) : M. *Caillard* (10e). — (21 juin) : M. *Dabler* (5e). — (28 juin) : M. *Leblond* (6e).

SOUS-LIEUTENANTS. — I. Venu de la réserve (27 juin) : M. *Bourriquet*, 8e rég.

II. — MM. *Andrez* (6e), H. cad. — *Petit de Galines* (19e, à la suite), 5e rég.

III. — Suspendu discip. pendant un an (8 juill.) : M. *Muiron* (1er, à la suite).

Rayés des cadres (10 juin) : MM. *Coste* (6e). — *Lasserre* (8e). — (21 juin) : M. *Guillemin* (8e). — (28 juin) : MM. *de Laveur de Sainte-Fortunade* (H. cad.). — *Quarré* (H. cad.). — *O'Mahony* (5e). — (8 juill.) : MM. *Milhau* (13e). — *Alibert* (15e, à la suite). — *Roux* (15e).

Revoqué (28 juin) : M. *Franquebalme* (H. cad. par susp.).

Démissionnaires (10 juin) : M. *Mignon* (8e). — (21 juin) : M. *Legrand* (5e). — (8 juill.) : M. *Errard* (18e, à la suite).

EMPLOYÉS.

ARMÉE ACTIVE.

GARDES PRINC. DE 2e CLASSE. — I. Promu *Garde princ. de 1re cl.* (11 juill.) : M. *Leymonie* même poste (13).

II. — Retraite (15 juin) : M. [illegible] (11).

GARDES DE 1re CLASSE. — I. Promus *Gardes princ. de 2e cl.* (11 juill.) : MM. *Cadenes*, même poste (juin) (21). — *Meyer* (J. B.), même poste (22).

III. — Retraite (28 juin) : M. [illegible].

GARDES DE 2e CLASSE. — I. Promus *Gardes de 1re cl.* (11 juill.) : MM. *Guillaume* (2). — *Delaunay* (3). — *Dupré* (4). — *Mirlon* (5), même poste.

GARDES DE 3e CLASSE. — I. Promus *Gardes de 2e classe* (11 juill.) : MM. *Chevalier* (1er) (2). — *Vaquier* (3). — *Carrié-Puzard* (10), même poste.

I. — M. [illegible], sect. [illegible] (1re cl.) (5).

CONTRÔLEUR D'ARMES PRINCIPAL DE 1re CLASSE.

III. — Retraité (16 juin) : M. *Antoine* (3).

CONTRÔLEUR D'ARMES PRINCIPAL DE 2e CL. — I. Promu *Contrôleur d'armes principal de 1re cl.* (11 juill.) :

M. *Dutranoy*, même poste (1).

CONTRÔLEURS D'ARMES DE 1re CL. — I. Promu *Contrôleur d'armes principal de 2e cl.* (11 juill.) :

M. *Kuntz*, même poste (1).

II. — M. *Vernhet*, Éc. normale du tir (20).

CONTRÔL. D'ARMES DE 2e CL. — I. Promu *Contrôl. d'armes de 1re cl.* (11 juill.) :

M. *Rahire*, même poste (2).

CONTRÔL. D'ARMES DE 3e CL. — I. Promu *Contr. d'armes de 2e cl.* (11 juill.) :

M. *Bisch*, même poste (2).

III. — Décédé (23 mai) : M. *Serreau* (Non-act.).

GARDIEN DE BATT. DE 1re CLASSE.

III. — Retraité (28 juin) : M. *Auriol* (21).

NOMMÉS GARDES DE 3e CLASSE (11 juill.) :

MM. *Regnard*, Éc. d'art. du 10e corps. — *Trillaud*, Éc. d'art. du 11e corps. — *Garnery*, ch. artif., dir. de Bastia.

NOMMÉ CONTRÔLEUR D'ARMES DE 3e CLASSE (11 juill.) :

M. *Cognet*, man. de Saint-Étienne.

LÉGION D'HONNEUR.

(Décret du 3 juin 1895.)

ARMÉE ACTIVE.

CHEVALIER. — M. *Chastanet*, cap. en 1er.

(Décret du 9 juillet 1895.)

ÉTAT-MAJOR GÉNÉRAL.

GRANDS-OFFICIERS. — MM. *de France*, — *Peting de Vaulgrenant*, généraux de division.

COMMANDEURS. — MM. *d'Aumale*, — *Gastine*, — *Vivenot*, — *Rau*, généraux de brigade.

ARMÉE ACTIVE.

OFFICIERS. — MM. *Cunault*, — *Meyssonnier*, — *Favarcq*, — *Clergel-Vaucouleur*, — *Rossin*, — *Ploix*, — *Delangle*, colonels.

MM. *Remy*, — *Slopler*, — *Colard*, lieutenants-colonels.

MM. *Waldeck*, — *de Landrevie*, — *d'Arboussier*, chefs d'escadron.

CHEVALIERS. — MM. *Peyrecave*, — *Humblot*, — *de Ferry*, — *de Dampierre*, — *de Villeméjane*, — *Barrau*, — *Miquel-Dalton*, *Imbert de Balorre*, chefs d'escadron.

MM. *Bullet*. — *Alaguillaume*, — *Merle*, — *Baux*, — *Princé*, — *Maurisset*, — *Delcour*, — *Pirot*, — *Eygun*, — *Chabert*, — *Maupin*, — *Guillet*, — *Dupont*, — *Conte* (M. J. P.),

— *Vautier*, — *Coste* (D. L. J.), — *Kinigen*, — *Strobel*, — *Beynet*, — *Labadens*, — *Mourton*, — *Niqueux*, — *Dupré* (G.), — *Elloy*, — *Dumay*, — *Nivelle*, — *Duméziil*, — *Foucot*, — *Baschung*, capitaines en 1er.

MM. *Pompey*, — *Varambaut*, — *Deparcy*, capitaines en 2e.

MM. *Taillades*, — *Dutter*, — *Fuchs*, — *Bellier*, — *Bourjac*, — *Murer*, — *Arnaud*, — *Barral*, gardes principaux de 2e cl.

MM. *Rambourg*. — *Glandon*, — *Meyer*, — *Plonquet*, gardes de 1re classe.

M. *Parent*, contrôleur d'armes principal de 2e classe.

MM. *Kreiser*, — *Westermann*, — *Edelbloute*, contrôleurs d'armes de 2e classe.

MM. *Bernard*, — *Fischer*, — *Kermeneur*, gardiens de batterie de 1re classe.

M. *Baron* (E.), adjudant.

ARMÉE TERRITORIALE.

Officier. — M. *Bitterolff*, chef d'escadron.

Chevaliers. — M. *Galland*, sous-lieutenant.

M. *Parent* (H. A.), contrôleur d'armes principal de 1re classe.

MÉDAILLE MILITAIRE.

(Décret du 9 juillet 1895.)

ARMÉE ACTIVE.

MM. *Bertau*, — *Soubeyras*, — *Vaillant* (A.), — *Steffan*, — *Roussotte*, — *Coulon*, — *Lambert* (L. E.), ouvriers d'état de 1re classe.

MM. *Chenot*, — *Paulus*, — *Perrin* (J. I. S.), — *Josse*, — *Philippe* (J. A.), gardiens de batterie de 1re classe.

MM. *Menguy*, — *Gouget*, — *Marchand* (J. L. A.), gardiens de batterie de 2e classe.

MM. *Delmotte*, — *Huessler*, — *Pupil*, — *Lachmann*, — *Farigault*, chefs armuriers de 1re classe.

MM. *Schück*, — *Burstert*, — *Lardin*, — *Bertrand*, — *Pourchet*, — *Fournier*, — *Merlat*, chefs armuriers de 2e classe.

MM. *Collinot*, — *Voulot*, — *Grapinet*, — *Cœffin*, — *Girard*, — *Maithac*, — *Lagarde*, — *Lefèvre*, — *Curie*, — *Chalon*, — *Lebel*, — *Ducros*, — *Robert*, — *Tournadre*, — *Loretty*, — *Wuyam*, — *Réguis*, — *Burat*, — *Belin*, — *Balmes*, — *Himonet*, — *Devautour*, — *Callet*, — *Faucher*, — *Masclet*, — *Bataille*, — *Bonnet*, — *Peirier*, — *Pollart*, — *Sajus*, — *Voirin*, — *Bigot*, — *Lamazou*, — *Barat*, — *Erhel*, — *Alberty*, — *Charles* (L. M. J.), — *Bonnaud*, — *Gamondès*, — *Vautrin*, adjudants.

M. *Félix*, maréchal des logis chef.

M. *Hardy*, maréchal des logis.

M. *Reignier*, maréchal des logis, maître-maréchal ferrant.

ARMÉE TERRITORIALE.

M. *Chanavat*, sous-officier.

M. *Pintard*, canonnier.

PARTIE OFFICIELLE.

I. RENSEIGNEMENTS

EXTRAITS DU

BULLETIN OFFICIEL DU MINISTÈRE DE LA GUERRE.

§ 1. — SOMMAIRE DES PRINCIPAUX ARTICLES.

Partie réglementaire.

5 juin 1895. — Rapport suivi d'un décret étendant à diverses expéditions le bénéfice du décret du 6 mars 1894, qui a déterminé les actions ou campagnes de guerre donnant droit à l'obtention de la médaille coloniale (n° 28, p. 804).

31 mai. — Note modifiant et complétant l'instruction du 26 janvier 1895 et refondant les lettres circulaires des 27 juillet 1894 et 25 mars 1895 (28-807).

11 juin. — Note portant modification à la description des uniformes des officiers généraux, officiers sans troupe et employés militaires, en date du 12 avril 1892 (28-811).

14 juin. — Circulaire relative à l'habillement des hommes renvoyés dans leurs foyers (28-811).

21 juin. — Circulaire relative au droit de recours des adjudicataires d'effets de la 2e portion contre les décisions des commissions de réception (28-814).

21 juin. — Note fixant les allocations dues par les compagnies de chemins de fer aux militaires mis à leur disposition pour des travaux urgents (28-816).

21 juin. — Note relative aux établissements militaires que les officiers des armées de terre et de mer, en tenue, peuvent visiter (28-817). [*Voir plus loin.*]

22 juin. — Note rectificative à l'instruction générale du 18 février 1895, sur les manœuvres (28-819).

11 juin. — Circulaire portant envoi d'une instruction indiquant les règles à suivre pour l'établissement des situations mensuelles modèle n° 1 des corps de troupes (29-821).

28 juin. — Loi relative aux règles à établir pour la mise en route des recrues (30-871).

29 juin. — Loi abrogeant la loi du 4 août 1887 qui a substitué le nécessaire individuel du système dit « Bouthéon » aux ustensiles collectifs de campement et à la gamelle individuelle (30-872).

20 juin. — Note relative à l'imputation de la dépense d'achat ou de confection des paillassons destinés aux chambres et aux paliers des escaliers dans les casernes (30-873).

22 juin. — Note relative à l'inscription, sur le registre matricule du recrutement, des périodes d'instruction et des stages accomplis par les officiers de réserve et les officiers de l'armée territoriale ou assimilés (30-873).

23 juin. — Note portant adoption pour les infirmeries vétérinaires du zoo-cautère *Pelliot* et *Hofman* (30-874).

25 juin. — Note rappelant comment doit être déterminée l'étendue de la circonscription territoriale des inspecteurs de la défense au point de vue de l'allocation des indemnités de déplacement (30-875).

28 juin. — Note autorisant les officiers issus de l'École polytechnique à faire partie du « Groupe parisien des anciens élèves de l'École polytechnique » (30-876).

29 juin. — Note relative aux mesures prophylactiques à prendre contre la méningite cérébro-spinale (30-876).

29 juin. — Modifications à apporter au cahier des charges du 11 juillet 1893 (30-878).

Errata à la décision ministérielle du 17 janvier 1895 déterminant la tenue des officiers et des troupes en campagne (30-884).

13 juillet. — Loi modifiant l'article 24 de la loi du 15 juillet 1889 sur le recrutement, en ce qui touche les obligations militaires des étudiants en droit, en médecine et en pharmacie (31-3).

1er juillet. — Décision présidentielle relative aux rations de fourrages à attribuer aux capitaines et aux lieutenants employés comme stagiaires dans les états-majors (31-4).

26 juin. — Circulaire et note relatives à la réorganisation des concours d'admission dans le corps de l'intendance (31-5).

9 juillet. — Note rappelant les moniteurs de gymnastique à l'exécution des prescriptions du manuel du 1er février 1893 (31-9).

10 juillet. — Note portant modification à la décision ministérielle du 17 mai 1889 [effets spéciaux de manège] (31-10).

11 juillet. — Note portant modification à la décision ministérielle du 17 janvier 1895, relative à la tenue des officiers et des troupes en campagne (31-10).

13 juillet. — Note modifiant l'instruction du 26 janvier 1895 sur les conditions dans lesquelles s'effectue, en temps de paix, le transport, sur les voies ferrées, du personnel relevant du département de la guerre, etc. (31-15).

Partie supplémentaire.

25 mai. — Gardes d'artillerie de 2e classe et contrôleurs d'armes de 2e classe passés dans la 1re moitié de la liste d'ancienneté (26-574). [*Voir plus loin.*]

8 juin. — Note autorisant les corps de troupe à cheval et les établissements de remonte à acquérir, s'ils le jugent utile, l'ouvrage de M. Cadiot, intitulé : *Exercices de chirurgie hippique* (26-576).

7 juin. — Note portant fixation des prix de remboursement des denrées ou matières perçues en trop hors de France pendant la durée de l'expédition de Madagascar (26-577).

14 juin. — Circulaire relative à l'inspection générale des officiers de l'armée territoriale en 1895 (26-579). [*Voir plus loin.*]

Erratum à la 1re annexe à l'instruction du 28 juin 1894 sur le service courant (26-586).

25 juin. — Circulaire relative à l'appel en 1895 des dispensés de l'article 23 (27-597).

27 juin. — Circulaire relative aux rapports annuels sur le tir en 1894 (27-599).

Erratum à la première annexe à l'instruction sur le service courant (27-602).

11 juillet. — Gardes d'artillerie de 2e classe et contrôleurs d'armes de 2e classe passés dans la 1re moitié de la liste d'ancienneté (28-9). [*Voir plus loin.*]

18 juillet. — Officiers et hommes de troupe récompensés au cours de l'École normale de gymnastique et d'escrime (28-11).

22 juillet. — Décision ministérielle nommant sous-chef du cabinet du Ministre M. le lieutenant-colonel *de Reviers de Mauny* (22-15).

---

2. — EXTRAITS DES DÉCRETS, DÉCISIONS, CIRCULAIRES, ETC.

Partie réglementaire.

21 juin 1895. — *Note relative aux établissements militaires que les officiers des armées de terre et de mer, en tenue, peuvent visiter.*

Le Ministre de la guerre décide que les officiers des armées de terre et de mer, en tenue, seront admis à visiter les établissements militaires, dont la liste suit, aux conditions et sous les réserves indiquées dans cette liste.

Extrait de la liste.

ÉTABLISSEMENTS.	AUTORITÉS auxquelles il appartient de délivrer l'autorisation.	OBSERVATIONS.
Ateliers de construction . .	Le Ministre de la guerre.	Sous les réserves qui pourront être indiquées dans l'autorisation.
Directions d'artillerie . . .		
Manufactures d'armes . . .		
Commissions d'expériences.		
Section technique de l'artillerie.		
Écoles des brigades d'artillerie.	Directeur de l'établissement.	
École polytechnique	Général commandant l'École.	(a) Les officiers ne seront pas admis à visiter les parties réservées à la fabrication des poudres B et de la mélinite, à moins d'autorisation spéciale du Ministre de la guerre.
École d'application de l'artillerie et du génie		
École militaire de l'artillerie et du génie	Commandant de l'École.	
École militaire préparatoire de l'artillerie et du génie.		
Tous les établissements des poudres et salpêtres (a) . .	Sans autorisation.	

Partie supplémentaire.

25 mai et 11 juillet 1895. — *Gardes d'artillerie de 2e classe et contrôleurs d'armes de 2e classe passés dans la 1re moitié de la liste d'ancienneté.*

Rang du 25 mai. — MM. *Duchêne* (J. E.), — *Mangenot* (J.), —

gardes d'artillerie. — MM. *Prost* (S.), — *Valentin* (L. G.), — *Larcan* (M. L. E.), contrôleurs d'armes.

Rang du 11 juillet. — MM. *Pène* (J. A. F.), — *Jossé* (S. C. A.), — *Munier* (F.), gardes d'artillerie. — M. *Seillon* (A.), contrôleur d'armes.

14 juin 1895. — *Circulaire relative à l'inspection générale des officiers de l'armée territoriale en 1895.*

Les convocations des hommes de troupe de l'armée territoriale étant suspendues cette année, mais devant être reprises en 1896, il a été décidé que les officiers de cette armée ne seraient pas appelés en 1895.

Toutefois, il est fait exception à cette règle pour ceux d'entre eux qui ont obtenu un ajournement en 1894 ou qui sont astreints à un stage obligatoire, ou qui sont autorisés à accomplir un stage volontaire.

Les dispositions énoncées ci-dessus doivent être appliquées intégralement . . . . . .

c) Aux officiers d'artillerie affectés à des batteries ou à des sections de munitions ou de parc. Toutefois, les officiers affectés à une batterie qui n'ont point encore suivi de cours de tir sont convoqués aux cours de tir organisés en 1895 (circulaire du 16 mars 1895, *B. O.*, P. R., p. 193).

Tous les officiers de l'armée territoriale non convoqués en 1895 seront inspectés au titre des écoles d'instruction dont ils relèvent, dans les conditions prévues aux articles 138, 139 et 140 du règlement du 23 mars 1894.

En dehors des propositions dont les officiers pourront être l'objet au titre des écoles d'instruction, les chefs de corps territoriaux pourront proposer, pour l'avancement et la Légion d'honneur, les officiers qui auraient rendu des services particuliers, principalement dans l'administration ou l'institution des sociétés de tir. Ils pourront aussi reproduire les candidatures qu'ils auraient présentées en 1894 et qui n'auraient pas été classées : leurs propositions devront parvenir, le 1er août au plus tard, au chef de corps actif dont relève l'officier proposé.

Le chef de corps actif centralisera toutes les propositions, quelle qu'en soit l'origine, et établira le travail d'inspection du corps territorial correspondant.

Les officiers qui par exception sont convoqués en 1895 seront inspectés à leur corps pendant la période d'exercices ou le stage qu'ils sont appelés à accomplir. Ils devront, dès la réception de leur ordre de convocation, en informer le directeur de l'école d'instruction à laquelle ils appartiennent.

Au point de vue de l'avancement et des propositions, le règlement et le décret du 23 mars 1894 n'ont pu, l'année dernière, être appliqués qu'à une faible partie des officiers de l'armée territoriale.

Les propositions établies en leur faveur ont donc été nécessairement fort restreintes.

Le Ministre a décidé, en conséquence, que les propositions à établir cette année par les chefs de corps et à maintenir par les commissions de classement ne seraient pas limitées, même pour le grade de lieutenant.

L'article 15 du décret du 23 mars 1894 a eu pour objet de faire disparaître les inégalités qui existaient entre les corps de troupes de même arme et de ramener le nombre des lieutenants à une proportion uniforme.

Dans une circulaire en date du 11 avril 1894, le Ministre a fait connaître que ce nombre des lieutenants serait ramené à la proportion fixée par le décret, progressivement, par voie d'extinction, et à partir du 1er janvier 1895. Ces dispositions ont été prises de manière à atteindre ce résultat dans un délai de plusieurs années, sans que l'avancement des sous-lieutenants en soit ni arrêté ni suspendu.

Toute l'attention est appelée sur l'importance, au point de vue de la bonne constitution des cadres de l'armée territoriale, des opérations de l'inspection générale, dès cette année.

L'avancement des officiers de l'armée territoriale est soumis aux mêmes formes que celui des officiers de l'armée active ; il est entouré des garanties nécessaires : ancienneté de grade, nombre de périodes d'instruction, certificat d'aptitude exigé pour l'obtention des grades de capitaine et de chef de bataillon. Il y a donc lieu d'accueillir avec bienveillance les propositions établies, dans ces conditions, en faveur des officiers qui font preuve de zèle, de capacité et d'aptitude au commandement.

II. PROMOTIONS, MUTATIONS ET RADIATIONS

(du 12 juillet au 10 août 1895).

ÉTAT-MAJOR GÉNÉRAL.

GÉNÉRAUX DE DIVISION.

II. — M. *Bonnefond*, com. l'art. de la place et des forts de Paris, membre du Comité techn. de l'art. et du Comité consult. des poud. et salp.

III. — Placé dans le cadre de réserve (16 juill.) : M. *Boscal de Réals de Mornac*.

GÉNÉRAUX DE BRIGADE.

II. — M. *Castan*, prés. de la Comm. d'exp. de Versailles et de la Comm. centr. de récept. des poud. de guerre et membre du Comité techn. de la gendarmerie.

III. — Placé dans le cadre de réserve (21 juill.) : M. *Vivenot*.

OFFICIERS.

ARMÉE ACTIVE.

LIEUTENANT-COLONEL.

II. — M. *Mathieu de Vienne*, É-M part., direct. adj. à Dijon (85).

CHEFS D'ESCADRON.

II. — MM. *Ledoux*, 1er rég. (167).
Janin, 36e rég. (281).

CAPITAINES EN 1er.

II. — MM. *Passement*, É-M part., f. fonct. de s.-direct. à Dijon (31).
Fellner, É-M part., s.-inspect. des forges du Nord (115).
Parreau, H. cad., off. d'ord. du gén. Thiou, membre du Com. techn. de l'art. (231).
Spilleux, H. cad., off. d'ord. du gén. Bonnefond, com. l'art. de la place et des forts de Paris (320).
de Reviers de Mauny, H. cad., off. d'ord. du gén. insp. gén. en 1895 du 4e arr. d'art. (351).
Dupuis, 6e du 15e bat. (365).
Honnorat, 4e du 10e rég. (531).
Rougeul, É-M part., forges du Centre (540).
Dorgeot, maj. du 15e bat. (638).
Hadamard, 8e du 21e rég. (664).

MM. *Dubost* (P. A.), 6e du 5e rég. (715).
Soullière, 3e du 20e rég. (723).
Servigne, 2e du 15e bat. (774).
Darcel, 14e du 12e rég., Alger (880).
Dentraygues, 9e du 23e rég. (888).

CAPITAINES EN 2e.

II. — MM. *Génolhac*, 10e du 11e rég., off. d'ord. du gén. Castan, près. de la Comm. centr. de réc. des poud. de guerre et de la Comm. d'exp. de Versailles (34).
Meyer (H.), 8e du 4e rég., Héricourt (54).
Cornemillot, 2e du 7e bat. (131).
Baudot, 5e du 10e bat., même emploi (135).
Marty (L. P. A.), 8e du 24e rég., at. de Tarbes (329).
Bourdot, adjud.-maj. du 38e rég. (378).
Chavassier, 1re du 5e rég., dir. de Langres (655).
Roumens, 1re du 18e rég., dir. de Toulouse (684).
Travers, 18e du 12e rég., dir. d'Alger (686).
Brette, 14e du 12e rég., dir. d'Alger (710).

III. — Non-act. par retr. d'emploi (11 juill.) : M. *Moindrot* (121).

LIEUTENANTS EN 1er.

II. — MM. *Lallemand*, même batt., manuf. de Châtellerault (30).
Bouffet, 2e du 35e rég. (139).
Lebel, 1re du 28e rég., dir. de Brest (142).
Balland, 1re du 4e bat. (231).
Würtz, 8e du même rég. (523).
Langlois (J. H.), 5e du 3e rég. (655).
Levasseur, 7e du 31e rég. (663).

III. — Décédé (1er août) : M. *Vedel* (A. P.) [379].
Démissionnaire (11 juill.) : M. *Delaporte* (234).

LIEUTENANTS EN 2e.

II. — MM. *Barnabé*, 8e du 36e rég. (118).
Mabille, 9e du même rég. (160).
Irasque, 1re du 1er bat., Le Havre (266).
Rosset, 4e du même bat., Modane (418).
Cesmat, 6e du 11e bat. (634).
Lemmet, 8e du même rég. (690).

III. — Mis en réforme pour infirm. incur. (19 juill.) : M. *Pennas* (non-act.).

RÉSERVE.

COLONELS. — I. Nommés (23 juill.) :
MM. *Henderson*, 12e rég. — *Biffe*, 13e rég., à la suite.

III. — Rayé des cadres (2 août) : M. *Dulon* (20).

LIEUTENANTS-COLONELS. — I. Nommé (23 juill.) :

M. *de Poulpiquet du Halgouët*, 7e rég., à la suite.

III. — Rayés des cadres (11 juill.) : M. *Bobel* (1). — (2 août) : M. *Dufour* (3).

CHEFS D'ESCADRON. — I. Nommés (23 juill.) :

MM. *Strapart*, 22e rég., à la suite. — *Duprez*, 27e rég., à la suite. — *Pertus*. 13e rég., dir. de Constantine. — *Gaquière*, 21e rég., à la suite.

CAPITAINES EN 1er. — I. Nommés (23 juill.) : MM. *Boucher*, 26e rég., à la suite. — *Perrache*, 3e rég., à la suite. — *Bailly*, trés. du 21e rég. — *Trouillet*, 9e bat., à la suite.

CAPITAINE EN 2e. — II. M. *Nétre*, 27e rég. (32).

LIEUTENANTS EN 1er. — I. Promu *Capitaine en 2e* (23 juill.) :

M. *Maison*, 37e rég. (116).

Nommé (23 juill.) : M. *Delaporte*, 27e rég.

II. — MM. *Gauthier-Villars*, 16e bat. (6). — *Jobin*, 7e bat. (7). — *Levylier*, 16e bat. (13). — *Chancel*, 10e bat. (16). — *Delmas*, 16e bat. (20).

LIEUTENANTS EN 2e. — I. Promus *Capitaines en 2e* (23 juill.) :

MM. *de Billy*, 16e rég. (14). — *Friedel*, 25e rég. (15).

II. — M. *Schwob*, 36e rég. (97).

SOUS-LIEUTENANTS. — I. Promus *Lieutenants en 2e* (23 juill.) :

MM. *Leheup*, 11e rég. (2327). — *Riegel*, 5e bat. (2328). — *Boquien*, 35e rég. (2329).

Nommés (23 juill.) : MM. *Rouche*, 31e rég. — *Müller*, 8e rég. — *Journez*, — *Durif*, 27e rég. — *Pichot*, 17e rég. — *Lefrère*, 5e rég. — *Rollet*, 30e rég. — *Polti*, 33e rég. — *Sausset*, 5e rég. — *Gerschel*, 33e rég. — *Maubras*, 28e rég. — *Bouilloux-Lafont*, 7e rég.

II. — MM. *Courau*, II. cad. (449). — *Raiberty*, 19e rég. (626). — *Nicolas*, 17e rég. (1625). — *Cuvelette*, 3e bat. (2040). — *Caltaux*, 16e rég. (2326). — *Bénabenq*, 12e rég., batt. d'Algérie (2495).

III. — Passés dans l'armée territ. (5 août) : MM. *Vieussens* (17). — *Lacazette* (19). — *Labille* (204). — *Rousseau* [E. L. B.] (693). — *Dejou* (1071).

Décédé (9 juin) : M. *de Semallé* (1116).

Susp. disc. pendant un an (19 juill.) : M. *Romann* (572).

Rayés des cadres (11 juill.) : MM. *Dazet* (866). — *Chapon* (2352).

Démissionnaires (19 juill.) : M. *Adam* (2450). — (2 août) : M. *Dugué* (2467).

ARMÉE TERRITORIALE.

LIEUTENANT-COLONEL.

II. — M. *Roisin* (5e, à la suite), 19e rég., à la suite.

CHEFS D'ESCADRON. — I. Promu *Lieutenant-Colonel* (26 juill.) :
M. *Durand de Grossouvre* (8e, à la suite), même rég., à la suite.
II. — MM. *Déprez* (11e), 9e rég. — *Tournier* (13e), 17e rég.

CAPITAINES EN 1er. — II. M. *Fournel* (16e), 15e rég.

III. — Rayés des cadres (10 août) : MM. *Moreau* (6e). — *Vernerey* (7e). — *Pellier* (8e). — *Roger* (9e). — *Robert* (12e). — *Vignon* (14e). — *Arnaud*, — *de Boisgelin*, — *d'Allest*, — *Gancel* (15e). — *Lacoste* (17e).
Démissionnaire (2 août) : M. *Ancely* (17e, à la suite).

CAPITAINES EN 2e. — II. MM. *de Jaurias* (12e), même rég., à la suite. — *Lacolombié* (16e), même rég., à la suite. — *Gissien* (19e), 3e rég.

III. — Rayés des cadres (20 juill.) : M. *Dareste de la Chavanne* (3e). — (10 août) : MM. *Dechancé* (3e). — *Pernet* (5e). — *Cormier* (6e). — *Bedel* (7e). — *Grenouillet* (8e). — *Bouchinot* (10e) — *Dollot* (10e). — *Nicard* (11e). — *Fraisse* (13e). — *Fric* (13e). — *Duc* (14e). — *Richon* (18e).
Démissionnaire (2 août) : M. *de Montbel* (16e).

LIEUTENANTS EN 1er. — II. MM. *Besombes* (16e), même rég., à la suite. — *de Quillacq* (19e), 1er rég.

III. — Rayés des cadres (2 août) : M. *Eyme* (H. cad). — (10 août) : MM. *Caudrelier*, — *Emmery de Septfontaines* (1er). — *Cartier* (3e). — *Dollfus* (5e). — *Ythier* (5e). — *Aimond* (6e). — *Amelot de la Roussille* (9e). — *Buisson* (14e). — *Bonnes* (15e). — *Boutes* (15e). — *Valiech* (17e). — *François* (18e). — *Haure* (18e). — *Lafargue* (18e). — *Sarreau* (18e). — *Lesur* (19e). — *Joreau de Beaurepaire* (H. cad.).
Révoqué (15 juill.) : M. *Gasc* (8e).
Démissionnaires (2 août) : MM. *Werbrouck* (1er, à la suite). — *de Mandat de Grancey* (4e). — *Culeron* (16e). — *Grandmasson* (18e, à la suite).

LIEUTENANTS EN 2e. — II. MM. *Bay* (7e), H. cad. — *Hermary* (2e). — *Tacquet* (2e), 1er rég. — *Sabatier* (16e), 14e rég.

III. — Rayés des cadres (10 août) : MM. *de Besaucèle* (4e). — *de Fumel* (17e). — Démissionnaires (2 août) : MM. *Saladin* (8e, à la suite). — *de Raymond Cahusac* (17e).

SOUS-LIEUTENANTS. — I. Nommés (26 juill.) : MM. *Voulot*, 5e rég. — *Bigot*, 13e rég. — *Murat*, 19e rég., à la suite. — (5 août) : MM. *Lacazette*, 1er rég. — *Dejou*, 14e rég. — *Vieussens*, 17e rég. — *Labille*, 18e rég., à la suite. — *Rousseau* (E. L. B.), 19e rég.

II. — MM. *Crozier* (19e, à la suite), H. cad. — *Fouquet* (5e), 3e rég. — *Morin* (3e), 18e rég.

III. — Rayés des cadres (2 août) : MM. *Benoist du Buis* (H. cad.). — *Marié* (H. cad.). — *Schaeffer* (6e, à la suite). — *Philbert* (11e). — *de Riberolles* (14e). — (10 août) : MM. *Plocque*, — *Rimette* (2e). — *Dardel*, — *Durand* (4e). — *Froger* (10e). — *Durant de Mareuil* (11e). — *Blanc* (13e). — *Denaut*, — *Lozé* (H. cad.).

Démissionnaire (2 août) : M. *Gouhas Lafontan* (18e, à la suite).

EMPLOYÉS.

ARMÉE ACTIVE.

GARDE PRINCIPAL DE 1re CLASSE. — III. Retraité (8 juill.) : M. *Chrétien* (1).

GARDES PRINCIPAUX DE 2e CLASSE. — II. M. *Cabanes*, dir. de Bastia (89).

III. — Retraité (21 juill.) : M. *Fontaine* (35).

GARDES DE 1re CLASSE. — II. M. *Mioux*, Éc. d'art. du 16e corps (17).

III. — Non-act. pour infirm. temp. (30 juill.) : M. *Glandon* (32).

GARDE DE 2e CLASSE. — II. M. *Renaudin*, dir. de Bastia (11).

GARDES DE 3e CLASSE. — II. MM. *Penart* (88), — *Manigold* (150), H. cad., parc d'art. du corps expéd. de Madagascar. — *Garnery*, dir. de Belfort (183).

OUVRIER D'ÉTAT DE 2e CLASSE. — II. M. *Allain*, forges du Nord (1).

GARDIENS DE BATTERIE DE 1re CLASSE.

III. — Décédé (8 juill.) : M. *Arène* (63).

Retraités (26 juill.) : M. *Dubois* (J. E.) [101]. — (2 août) : M. *Garcin* (45).

GARDIEN DE BATTERIE DE 2e CLASSE.

III. — Retraité (2 août) : M. *Mabyle* (63).

CHEF ARMURIER DE 1re CLASSE.

III. — Retraité (21 juill.) : M. *Derouaux* (33).

CHEF ARMURIER DE 2e CLASSE.

III. — Décédé (18 juill.) : M. *Meneyrol* (220).

ARMÉE TERRITORIALE.

GARDE PRINCIPAL DE 1re CLASSE. — I. Nommé (23 juill.) :

M. *Chrétien*, dir. de Toul.

GARDES PRINCIPAUX DE 2e CLASSE. — I. Nommés (23 juill.) :

MM. *Lacroix*, — *Loillier*, dir. d'Oran. — *Soulaire*, dir. de Dunkerque. — *Lagrange*, dir. de Reims. — *Nicolas* (J. P.), dir. de Belfort.

III. — Rayés des cadres (8 juill.) : MM. *Charpentier* (A. J.). — *Michel* (J.). — *Colson* (C. V.). — *Mitouart* (N. T.).

GARDES DE 1re CLASSE. — I. Nommé (23 juill.) :

M. *Delliaud*, dir. de la Rochelle.

25 juillet. — Note autorisant les officiers à faire partie de la société dite « l'Union vélocipédique de France » (32-29).

26 juillet. — Circulaire relative à l'application de la loi du 13 juillet 1895, modifiant l'article 24 de la loi du 15 juillet 1889, en ce qui touche les obligations militaires des étudiants en droit, en médecine et en pharmacie (32-30).

2 août. — Note fixant les indemnités à allouer par le Ministre des travaux publics aux militaires employés, en cas d'urgence, à des travaux publics (32-31).

Erratum à l'instruction du 4 déc. 1894 sur le contrôle et l'inspection de la viande destinée à l'alimentation des troupes (32-32).

8 août. — Circulaire relative à l'application de la loi du 20 juillet 1895 (33-40).

19 août. — Décret concernant la répartition des batteries entre les régiments d'artillerie (34-44). [*Voir plus loin.*]

12 août. — Lettre collective au sujet de l'admission des gardiens de batterie dans les bureaux télégraphiques de l'État (34-44). [*Voir plus loin.*]

12 août. — Note relative à l'adoption d'un appareil dit « typomètre » pour la prise des mesures des hommes (34-45).

12 août. — Instruction ministérielle sur la manière de prendre les mesures des hommes au moyen du typomètre, destinée à compléter le tableau n° 5 annexé à l'instruction des 16 novembre-18 mars 1889 (34-46).

14 août. — Décision ministérielle fixant le prix des bicyclettes qui seront cédées, par le service de l'artillerie, aux corps de troupe (34-48). [*Voir plus loin.*]

17 août. — Décision ministérielle portant suppression de la place comptable d'Arras (34-50). [*Voir plus loin.*]

17 août. — Circulaire relative aux mouvements de troupes (34-50).

20 août. — Décision ministérielle modifiant la décision du 18 mai 1892 qui complète les dispositions de l'article 7 du Règlement du 8 février 1892 sur les courses militaires (34-51).

20 août. — Note relative à l'application de l'art. 332 du décret du 20 octobre sur le service intérieur des corps de troupe (34-51).

22 août. — Note portant modifications à la description du 15 mars 1879, page 218 (caleçon de coton) [suite à la note ministérielle du 9 avril 1895, *B. O.*, P. R.] (34-52).

22 août. — Décision ministérielle modifiant l'instruction du 8 octobre 1890 pour l'admission à l'École militaire de l'artillerie et du génie (34-52).

22 août. — Note déterminant la composition de la Commission d'enquête devant laquelle doit être envoyé, le cas échéant, un chef de musique de l'armée (34-53).

Partie supplémentaire.

29 juillet. — 24e liste des sous-officiers classés pour des emplois civils ou militaires (29-17).

9 août. — Circulaire relative au renvoi dans leurs foyers des hommes à libérer en 1895 (30-71).

25 juillet. — Note relative à l'annonce des marchés pour l'achat d'effets de la 2e portion (30-74).

21 juillet. — Note relative à la traversée de la Méditerranée par le personnel de la guerre (Lignes d'Algérie et de Tunisie) [30-74].

1er août. — Lettre collective au sujet des épreuves écrites et orales pour l'admission au stage préliminaire de garde d'artillerie en 1895 (30-77).

1er août. — Cahier des charges pour la fourniture et la fabrication de pain de troupe à la ration à l'intérieur.

---

§ 2. — EXTRAITS DES DÉCRETS, DÉCISIONS, CIRCULAIRES, ETC.

Partie réglementaire.

19 août 1895. — *Décret concernant la répartition des batteries entre les régiments d'artillerie.* (Extrait.)

Les tableaux nos 1 et 2 annexés au décret du 4 juillet 1894 sont modifiés conformément aux indications qui suivent :

TABLEAU N° 1.

Batteries montées	428
Batteries de montagne	16

TABLEAU N° 2.

14e région. — 2e régiment : 11 batteries montées, 8 batteries de montagne ; total 19.

15e région. — 19e régiment : 11 batteries montées, 5 batteries de montagne ; total 16.

12 août. — *Lettre collective au sujet de l'admission des gardiens de batterie dans les bureaux télégraphiques de l'État.* (Extrait.)

A l'avenir, les gardiens de batterie pourront être admis dans les bureaux télégraphiques de l'État, aux mêmes conditions que les cavaliers télégraphistes et les sous-officiers candidats à un emploi de receveur ou de commis des postes et des télégraphes.

Cette mesure permettra d'assurer l'instruction télégraphique des gardiens de batterie, dans les cas où les établissements militaires ne disposeront pas de ressources suffisantes en matériel.

14 août. — *Décision ministérielle fixant le prix des bicyclettes qui seront cédées, par le service de l'artillerie, aux corps de troupe.*

Le prix de la bicyclette modèle 1893, avec accessoires, est fixé à 280 fr pour les bicyclettes qui seront cédées par le service de l'artillerie aux corps de troupe, conformément aux prescriptions de l'article 34 du règlement du 5 avril 1895.

17 août. — *Décision ministérielle portant suppression de la place comptable d'Arras.*

A dater du 1er octobre 1895, la place comptable d'Arras (direction d'artillerie de Lille) sera supprimée.

II. PROMOTIONS, MUTATIONS ET RADIATIONS

(du 11 août au 10 septembre 1895).

ÉTAT-MAJOR GÉNÉRAL.

GÉNÉRALS DE DIVISION.

[illegible]

GÉNÉRALS DE BRIGADE.

[illegible]

OFFICIERS.

ARMÉE ACTIVE.

LIEUTENANT-COLONEL.

III. — Retraité (21 août) : M. *Baudot* (3).

CHEFS D'ESCADRON.

II. — MM. *de Lacondamine*, 12e reg., même emploi (23).
Leddet, 11e rég., même emploi (138).
Rivals, 13e rég. (253).
Labouche, É-M part., même emploi (262).
Graeff, É-M part., sect. techn. de l'art., serv. du pers. (264).
Gauche, É-M part., v.-prés. de la Comm. d'exp. de Calais (274).
Barrau, 22e rég. (296).
Chenet, É-M part., s.-direct. à Verdun (329).
Ducros, 15e rég., même détach. (395).

III. — Retraité (5 sept.) : M. *Noblet* (146).

CAPITAINES EN 1er.

II. — MM. *Veyrines*, même batt., sect. techn. de l'art., chef du serv. des études sur les bouches à feu et le tir (141).
Pirot, 5e du 12e bat., Grenoble (287).
Gendron, même rég., à la suite, com. la comp. de conducteurs auxiliaires sénégalais à Madagascar (441).
Lépidi, 3e du 16e bat., même emploi (636).
Borel, maj. du 11e bat. (734).
Sigaut, même batt., at. de Rennes (815).
Barbier, 5e du 10e rég., Éc. cent. de pyr. mil. (818).
Anthoine, 9e du 31e rég., même détach. (869).
Plontz, 1re du 11e bat., Albertville (882).

III. — Retraités (27 août) : M. *Rolland de Ravel* (non-act.). — (5 sept.) : MM. *Pillot* (59). — *Gœtzmann* (241).
Décédé (20 août) : M. *Rigaux* (non-act.).

CAPITAINES EN 2e.

II. — MM. *Limousis*, 6e du 1er rég. (77).
Doré, 4e du 8e bat. (145).
Pruche, 12e du 7e rég. (235).
Obrecht, 8e du 10e rég., même emploi (650).
Baudot, adjud.-maj. du 23e rég. (708).
Poncet, même rég., 4e sect. de parc, Madagascar (814).

III. — Non-act. par retr. d'emploi (29 août) : M. *Mars* (628).
Décédé (8 août) : M. *Riberpray* [P. N.] (678).

LIEUTENANTS EN 1er.

II. — MM. *Bouillat*, 5e du 27e rég., Comm. d'exp. de Calais (24).
Dandelot, même batt., fond. de Bourges. (27).

MM. *Raboteau*, 11e du 23e rég , Éc. de guerre (143).
Barbaud, même batt., fond. de Bourges (151).
Lefebvre, 9e du 31e rég. (197).
Bergé, 1re du 8e bat. (227).
Codet, même batt., off. d'instr. à l'Éc. d'appl. de cav. (236).
Goudal, 1re du 23e rég. (270).
de Roux, 16e du 38e rég., Madagascar (287).
Martin, 18e du 12e rég., Aumale (299).
Gerrebout, 3e du 15e rég. (323).
Gabeaud, 11e du 14e rég. (387).
François, 6e du 14e bat. (447).
Chapellier, rentré à sa batt. (448).
de Kerdrel, 8e du 2e rég. (463).
Bayard, rentré à sa batt. (476).
Touray, même batt., off. d'instr. à l'Éc. d'appl. de cav. (477).
Hardy, 2e du 30e rég. (485).
Lenhardt, 8e du 8e rég., Bruyères (508).
des Nouhes de Loucherie (529), — *Silz* (530), — *Jacquand* (531), rentrés à leurs batt.
Joly, 12e du 4e rég., Héricourt (532).
Martin, rentré à sa batt. (538).
Schvob, 14e du 6e rég., Lyon (554).
Delpech, 3e du même bat., Remiremont (557).
Hesse, rentré à sa batt. (562).
Delaroche, 16e du 19e rég., gr. alp. (568).
Grison, rentré à sa batt. (587).
Rousseau, 1re du même rég. (590).
Bourdais (591), — *Ackermann* (594), — *Moussot* (600), — *Maury* (602), rentrés à leurs batt.
Jacques, 3e du 23e rég. (618).
Feillet, 12e du même rég. (621).
Quantin, rentré à sa batt. (624).
Pierron, rentré à sa batt. (634).
Lefrançois, 14e du 40e rég., Stenay (646).
Darnet, 12e du 11e rég. (648).
Ferrand, 7e du 5e rég. (652).
Bonet, 2e du 14e bat., Marseille (656).

III. — Décédés (12 août) : M. *Hourcq* (65). — (31 août) : M. *Gomont* (408).

LIEUTENANTS EN 2e.

II. — MM. *Dutilleul*, 1re du même rég. (33).
Baucheron de Boissoudy, même batt., off. d'instr. à l'Éc. d'appl. de cav. (34).

MM. *Roger*, 9e du 25e rég., camp de Châlons (41).
Marie, 6e du 18e rég. (45).
Arnollet, 6e du 11e bat (49).
Petrini-Poli, 3e du même rég. (52).
Renevier, 6e du même reg. (56).
Potier, même batt., div. d'instr., Fontainebleau (59).
Lesueur, rentré à sa batt. (64).
Monod (69), — *Odier* (79), — *Jouslin* (81), — *Ginestière* (82), — *Roure* (84), même batt., off. d'instr. à l'Éc. d'appl. de cav.
Trousselle, 1re du 2e bat., Vendeuil (87).
Lacombe, rentré à sa batt. (92).
de Tristan, même batt., div. d'instr., Fontainebleau (93).
Desrousseaux, m. batt., off. d'instr. à l'Éc. d'appl. de cav. (97).
Hoffbauer, 2e du 1er bat. (99).
Desmons, 6e du 17e rég. (104).
Emond, 5e du même rég. (106).
Ducrest, même batt., div. d'instr., Fontainebleau (107).
Allemand, m. batt., off. d'instr. à l'Éc. d'appl. de cav. (108).
Ménétrier, rentré à sa batt. (115).
Martin, 11e du 29e rég., La Fère (121).
Casassa, 3e du même rég. (124).
Davot, 10e du même rég. (127).
Peignier, rentré à sa batt. (133).
Madiot, 4e du 10e bat., Dijon (137).
Le Renard, 5e du 17e rég. (139).
Beau, même batt., off. d'instr. à l'Éc. d'appl. de cav. (147).
Audouin, même batt., div. d'instr., Fontainebleau (148).
Saramito, 6e du même rég. (151).
Pommier, rentré à sa batt. (152).
de Tardy de Montravel, rentré à sa batt. (165).
Seigeot, 11e du m. rég., off. d'instr. à l'Éc. d'appl. de cav. (178).
Marty, rentré à sa batt. (179).
Maitre, même batt., div. d'instr., Fontainebleau (233).
Dumolin, 11e du 13e rég., Paris (236).
Faugeron, m. batt., off. d'instr. à l'Éc. d'appl. de cav. (246).
Séry, même batt., div. d'instr., Fontainebleau (247).
Favardin, m. batt., off. d'instr. à l'Éc. d'appl. de cav. (253).
Roehrich (260), — *Gaby* (264), — *Diétrich* (268), même batt., div. d'instr., Fontainebleau.
Hergault, 14e du 25e rég. (269).
Jannet, rentré à sa batt. (271).
Castaing, rentré à sa batt. (275).

MM. *Marie*, même batt., off. d'instr. à l'Éc. d'appl. de cav. (280).
Mallet, même batt., off. d'instr. à l'Éc. d'appl. de cav. (284).
Bouilhac (289), — *Varlet* (290), même batt., div. d'instr., Fontainebleau.
Pigeaud, 8e du même rég. (295).
Charbonnel, 3e du même rég. (296).
Piketty, même batt., off. d'instr. à l'Éc. d'appl. de cav. (301).
Linard, même batt., off. d'instr. à l'Éc. d'appl. de cav. (303).
Legué (308), — *Meullé-Desjardins* (314), — *Bath* (315), — *Thurneyssen* (317), — *Jorré* (328), — *Carcenat* (357), même batt., div. d'instr., Fontainebleau.
Fouache d'Halloy (361), — *Lannes* (366), même batt., off. d'instr. à l'Éc. d'appl. de cav.
Bacot (367), — *Moinet* (383), même batt., div. d'instr., Fontainebleau.
Gellie, rentré à sa batt. (395).
Hauet, même batt., off. d'instr. à l'Éc. d'appl. de cav. (398).
Larregain, 11e du 21e rég. (408).
Hiesland, 3e du 16e bat. (430).
Vidal, même batt., div. d'instr., Fontainebleau (449).
La Roche, 5e du 28e rég. (453).
Gensoul, rentré à sa batt. (470).
Keller, même batt., off. d'instr. à l'Éc. d'appl. de cav. (505).
Houël, 13e du 8e rég., Lunéville (528).
Langlois, 3e du 36e rég. (532).
de Saint-Loup, 12e du 5e rég. (535).
Nollet, 11e du 12e rég. (539).
Girard, 3e du 11e bat., Ajaccio (544).
Enselme, même batt., off. d'instr. à l'Éc. d'appl. de cav. (549).
Leroy, 7e du même rég., même détach. (631).
Faucillon, même batt., div. d'instr., Fontainebleau (643).
Subervie, même batt., off. d'instr. à l'Éc. d'appl. de cav. (645).
Doméjean, 11e du 2e rég. (667).
Charron, 1re du 16e rég., instruct. à l'Éc. mil. prép. de l'art. et du génie (675).
Berthier, 8e comp. d'ouv. (683).

III. — Démissionnaire (10 août) : M. *Biscaye* (86).

Sous-Lieutenants. — I. Promus *Lieutenants en 2e* (rang du 30 septembre) :
MM. *Vésignié* (2), — *Viard* (3), — *Nodet* (4), — *Wyart* (5), — *Julien Labruyère* (6), — *Moisson Mareschal de Montéclain* (7), — *Prache* (8), — *Marchand* (9), — *Rothé* (10), — *Chollet* (11), — *Thomas* (12), — *Burnier* (13), — *Albaret* (14), — *Pètre* (15), — *Imbert* (16), — *Cochet*

MM. *Roger*, 9e du 25e rég., camp de Châlons (41).
Marie, 6e du 18e rég. (45).
Arnollet, 6e du 11e bat (49).
Petrini-Poli, 3e du même rég. (52).
Renevier, 6e du même rég. (56).
Potier, même batt., div. d'instr., Fontainebleau (59).
Lesueur, rentré à sa batt. (64).
Monod (69), — *Odier* (79), — *Jouslin* (81), — *Ginestière* (82), — *Roure* (84), même batt., off. d'instr. à l'Éc. d'appl. de cav.
Trousselle, 1re du 2e bat., Vendeuil (87).
Lacombe, rentré à sa batt. (92).
de Tristan, même batt., div. d'instr., Fontainebleau (93).
Desrousseaux, m. batt., off. d'instr. à l'Éc. d'appl. de cav. (97).
Hoffbauer, 2e du 1er bat. (99).
Desmons, 6e du 17e rég. (104).
Emond, 5e du même rég. (106).
Ducrest, même batt., div. d'instr., Fontainebleau (107).
Allemand, m. batt., off. d'instr. à l'Éc. d'appl. de cav. (108).
Ménétrier, rentré à sa batt. (115).
Martin, 11e du 29e rég., La Fère (121).
Casassa, 3e du même rég. (124).
Davot, 10e du même rég. (127).
Peignier, rentré à sa batt. (133).
Madiot, 4e du 10e bat., Dijon (137).
Le Renard, 5e du 17e rég. (139).
Beau, même batt., off. d'instr. à l'Éc. d'appl. de cav. (147).
Audouin, même batt., div. d'instr., Fontainebleau (148).
Saramito, 6e du même rég. (151).
Pommier, rentré à sa batt. (152).
de Tardy de Montravel, rentré à sa batt. (165).
Seigeot, 11e du m. rég., off. d'instr. à l'Éc. d'appl. de cav. (178).
Marty, rentré à sa batt. (179).
Maitre, même batt., div. d'instr., Fontainebleau (235).
Dumolin, 11e du 13e rég., Paris (236).
Faugeron, m. batt., off. d'instr. à l'Éc. d'appl. de cav. (246).
Séry, même batt., div. d'instr., Fontainebleau (247).
Facardin, m. batt., off. d'instr. à l'Éc. d'appl. de cav. (253).
Roehrich (260), — *Gaby* (264), — *Drétrich* (268), même batt., div. d'instr., Fontainebleau.
Hergault, 14e du 25e rég. (269).
Jannet, rentré à sa batt. (271).
Castaing, rentré à sa batt. (275).

Gambey, 15e rég. (93). — *Stacchini*, 16e rég. (106). — *Sallé*, 25e rég. (134). — *Massias*, 21e rég. (137). — *Callies*, 7e rég. (144). — *Weill*, 40e rég., Verdun (118). — *Paquatte*, 40e rég., Saint-Mihiel (116). — *Gibaud*, 35e rég. (127). — *Menu*, 34e rég. (125). — *Chartier*, 24e rég. (123). — *Juhel*, 15e rég. (117). — *Fournier*, 1er rég. (130). — *Alger*, 3e rég. (135). — *Frey*, 37e rég. (115). — *Lermoyez*, 1er rég. (96). — *Bonifacj*, 20e rég. (131). — *Goulle*, 14e rég. (140). — *Delaunay*, 28e rég. (113). — *Bassot*, 14e rég. (128). — *Schaller*, 9e bat. (103). — *de Guillebon*, 20e rég. (143). — *Weil*, 21e rég. (122). — *Perrin*, 9e rég. (107). — *Savy*, 20e rég. (132). — *Meniolle d'Hauthuille* (136), — *Jarry* (124), 10e reg. — *Gouze de Saint-Martin* (144 *bis*), — *Desmarest* (141), 33e rég.

Sortants de l'École d'application et classés dans les régiments (30 sept.) :

MM. *Julien*, 6e rég. (233). — *Weyll*, 13e rég. (235). — *de Roquemaurel*, 23e rég. (229). — *Bineau*, 5e rég. (231). — *Micaud*, 2e rég. (239). — *Coquebert de Neuville*, 31e rég. (237). — *Brunon*, 30e rég. (240). — *Le Liepvre*, 6e rég. (215). — *Favre*, 8e rég. (232). — *Royer*, 29e rég. (254). — *Jordan*, 31e rég. (248). — *Demongeot*, 26e rég. (243). — *Richomme*, 36e rég. (228). — *Girard*, 16e rég. (257). — *Hebert*, 35e rég. (263). — *Salats*, 24e rég. (253). — *Bellot*, 15e rég. (236). — *Roumeguère*, 34e rég. (265). — *Maignien*, 35e rég. (234). — *de Tarlé*, 37e rég. (252). — *Robert*, 35e rég. (268). — *Lemière*, 28e rég. (230). — *Terrisse*, 3e rég. (250). — *Charle*, 1er rég. (258). — *Schneider*, 21e rég. (269). — *du Campe de Rosamel*, 40e rég., Saint-Mihiel (261). — *Daboin*, 9e rég. (255). — *Meynier*, 14e rég. (244). — *Lelorrain*, 37e rég. (238). — *Ballt*, 7e rég. (246). — *Chaugloye*, 1er rég (259). — *Béra*, 14e bat. (266). — *Guyon*, 14e rég. (247). — *Thénard*, 33e rég. (241). — *Cerfon* (264), — *Poirée* (251), 10e rég. — *Blondeau* (249), — *Viala* (267), 21e rég. — *Hembert*, 10e rég. (262).

II. — MM. *Maidat*, 14e du même rég., Albertville (154) — *Viguié*, même rég., 1re sect. de munitions, Madagascar (211). — *O'Gorman*, 8e du 39e rég., off. d'instr. à l'Éc. d'appl. de cav. (215).

Michel, même batt., Éc. d'appl. (346)

Lepoix, même batt., Éc. d'appl. (358).

III. — Passés dans l'arme du génie (29 août) : MM. *Camus* (126). — *Bloch* (139). — *Bideau* (256).

Nommés Sous-Lieutenants élèves (rang du 1er octobre) :

MM. *Chapuis* (J. M. X.). — *Petit* (L. C. J.). — *Burg* (C. M. M.). *Perrin* (A. M.). — *de Rotalier* (L. J. A.). — *Boulesteix* (J. L.). — *Bourgois* (L. G. G. A.). — *Thomas de Fange* (M. J. J. M.). — *Vaziaga* (L. A. E. S.). — *Guizard* (J. A. M. L.). — *Lanquetin* (J. L. M.). — *Pagezy* (E. H. J.). — *Dargniès* (A. R.). — *Brault* (E. R. E.). — *Mathieu de Vienne* (J. B. C. M.). — *Champagne de Labriolle* (R. P. M. B.). — *Albaret* (J. E.). — *Roche* (A. C.). — *Renault* (C. L.). — *Briolet* (E. C.). — *Chuchu* (A. J. E. E.). — *Leroux* (H. F.). — *Martinet* (P. A.). — *Cazagne* (F. E. J.). — *Lambert* (P. H. F.). — *Desportes de la Fosse* (J. M. R.). — *Heberlet* (E. A. A.). — *Ponce* (G. E.). — *Machal* (A. J. M.). — *Parodi* (H.). — *De Grellet de Fleurelle* (P. G. E.). — *Labit* (P. F. B.). — *Santuel* (G.). — *Lagneau* (M. P. H.). — *Souciron* (G. A.). — *Gauroy* (B. J. H. L.). — *de Geoffre de Chabrignac* (A. G. J.). — *Laflèche* (G.). — *Ducor* (J. L. J.). — *Tournois* (A. A.). — *Henry* (G. L. L. M.). — *Houplain* (G. E.). — *Laroche* (P. J. H.). — *Picot* (P. C.). — *Marduel* (C. F.). — *Delmas* (J. B.). — *Nugues-Bourchat* (H.). — *Le Jamtel* (E. M. J.). — *Fontanez* (P. J. H.). — *Belen* (G. H. J. M.). — *Descroix* (L. C.). — *Aulard* (J. E. A.). — *Benoit* (E.). — *Bloch* (G.). — *Raynal de Tissonnière* (C. M. H.). — *Guibert* (J. P. M.). — *Angot* (J. F. H.). — *Busson* (G. A. H. L.) — *Goussault* (M. J. A.). — *Dewulf* (N. D. J. R.). — *Meulle* (J. E.). — *Grélerin* (A.). — *Robert* (V. J.). — *Doizan* (F. L.). — *Rigaud* (A. J. V.). — *Piédannat* (E. G.). — *Decq* (P. G.). — *Rémy* (P. F.). — *Crozet* (J. E.). — *Elzière* (A.). — *Guyon* (P. H.). — *Regnaud* (L. M. J.). — *Massenet* (A. A. M.). — *Manceau* (A. J.). — *Deros* (A. J. J.). — *Karman* (R. A. L.). — *Martinet* (E. T. C.). — *Bailly* (A. A.). — *Sutterlin* (H. M.). — *Félizon* (A.). — *Bauguel* (G. A. J. B.). — *Dory* (C.). — *Janot* (P. A. V.). — *Lemercier* (P.). — *Lecomte* (C. L.). — *Magnien* (R. J. A.). — *Gravas* (L. J.). — *Bloch* (E. J.). — *Allard* (H. G. S A.). — *Garnuchot* (L. M.). — *Velpry* (P. M.). — *Le Jumeau de Kergaradec* (P. A. M. J.). — *Coulon* (J. N.). — *Le Pesant* (G. J. A.). — *Giraud* (V. J. J.). — *Graciot* (E. L.). — *Rouvillois* (F. J.). — *Ravigneaux* (P. J.). — *Buisson* (P. A. J.). — *Marix* (L. S.). — *Lemesle* (J. A.). — *Schmitt* (V. E. J.). — *Le Masne* (G. E. M.). — *Marey-Monge* (M. M. C. C. E.). — *Grünberg* (J.). — *Leclerc*

(E. F. H.). — *Chavanne* (A. J. B. E.). — *Desvignes* (C.). — *Loriot de Rouvray* (G. L. M.). — *Poupard* (A. H.). — *Roy* (E. E. M.). — *Boulanger* (E.). — *Dulauroy* (L. P. E.). — *Lucas* (D. L.). — *Delahaye d'Anglemont* (A. A.). — *Regnier* (P. E. C. — *Bourceret* (P. E.). — *Tonnellier* (M. P. E.). — *Begou* (P. G.). — *Legoupil* (V. N.). — *Gérard* (G. H.).

RÉSERVE.

Chef d'escadron. — III. Passé dans la territoriale (6 sept.) : M. *Pertus* (55).

Capitaines en 1er. — I. Nommés (21 août) :

MM. *Poirrier*, 3e bat. — *Bosc*, 4e bat. — *Eisser*, 5e bat. — *Gaulhier*, 8e bat. — *Lagelée*, 10e bat. — *Echilley*, 11e bat. — *Haurie*, 14e bat.

II. — MM. *Dubois*, 12e bat. (5). — *Julien*, 2e bat. (6). — *Laude*, 7e bat. (23). — *Arrault*, 16e bat. (26). — *Taillefer*, 13e bat. (31). — *Lescardé*, 15e bat. (48). — *Maigné*, 6e bat. (52). — *Mercier*, 1er bat. (58). — *Trouillet*, 9e bat. (76).

Lieutenants en 1er. — III. Passé dans la territoriale (4 sept.) : M. *Gauthier-Villars* (6).

Lieutenant en 2e. — III. Passé dans la territoriale (4 sept.) : M. *Anduze-Faris* (38). — Démissionnaire (19 août) : M. *Didier* (156).

Sous-Lieutenants. — I. Venu du génie (12 août) : M. *Raffat*, 33e rég.

Venu de l'art. de la marine (26 août) : M. *Conty*, 26e rég.

Nommés (17 août) : MM. *Gouguet de Girac*, — *Valençon*, 33e rég.

Nommés (rang du 1er octobre) : MM. *Bachellery*, — *de Ruffi de Pontevez Géraudan*, — *Etienne*, 22e rég. — *Rogez*, 11e rég. — *Basvilliwald*, — *Marchegay*, — *Mannheim*, 22e rég. — *Ferrard*, — *Poisson*, — *Laeuffer*, — *Rau*, — *Guadet*, 11e rég. — *Ast*, — *Henriot*, — *Godey*, — *Hallard*, 26e rég. — *Schühler*, 13e rég. — *Flament*, 12e rég. — *Sekulowicz*, — *Blanc*, — *Neltre*, — *Collier de la Marlière*, 13e rég. — *Sauvageon*, 12e rég. — *Campagne*, 13e rég. — *Bourdillon*, 19e rég. — *Peugeot*, 29e rég. — *Maurice*, 19e rég. — *Flambert*, 27e rég. — *Faure-Beaulieu*, 12e rég. — *Preverand de Vaumas*, 16e rég. — *Fatus*, 7e rég. — *Martin*, 30e rég. — *Neltre*, — *Establie*, — *Collot*, 12e rég. — *Girod*, 30e rég. — *Lebourlier*, 32e rég. — *Echauer*, — *Altmayer*, — *de Terras*, — *Gaillard*, 30e rég. — *de Panafieu*, — *de Nerre*, 32e rég. — *Pierron*, 21e rég. — *Maurel* 16e bat. — *Larieux*

33e rég. — *Monnier*, 16e rég. — *Bréhier*, — *Lemercier*, 32e rég. — *Boussely*, 28e rég. — *Mariage*, 15e rég. — *Andriveau*, 29e rég. — *Gosse*, 32e rég. — *Rigolage*, 20e rég. — *Jay*, 21e rég. — *Gille*, — *Delcroix*, 27e rég. — *Eclancher*, 29e rég. — *Jovignot*, 16e rég. — *Buzenet*, 15e rég. — *Aubrun*, 20e rég. — *Darfeuille*, — *Sabathier*, — *Benoist*, 16e bat. — *Dubois*, 33e rég. — *Bouchard*, 21e rég. — *Gudgnino*, 23e rég. — *Bourdeau*, 34e rég. — *Souchon*, 16e rég. — *Henry Lepaute*, 17e rég. — *Bardeau*, 1er bat. — *Brissard*, 17e rég. — *Leroy*, 29e rég. — *Douchin*, 29e rég. — *Nonclerc*, 15e rég. — *Dumas*, 7e rég. — *Jacques*, 29e rég. — *Hulot*, 17e rég. — *Lomont*, 27e rég. — *Prud'homme*, — *Richaud*, 15e rég. — *Moreau*, 20e rég. — *Leroux*, 27e rég. — *Ozouf*, — *Ruel*, 16e rég. — *Caissial*, 17e rég. — *Puget*, 7e rég. — *Bezaudun*, 21e rég. — *Franck*, 27e rég. — *Rouanet*, 18e rég. — *Dangereux*, 23e rég. — *Perrot*, — *Jourdain*, 17e rég. — *Denis*, 15e rég. — *Caillaud*, 20e rég. — *Bonne*, 34e rég. — *Hart*, — *Rolland*, 20e rég. — *Moisson*, 34e rég. — *Gosse*, 33e rég. — *Leguillon*, 1er bat. — *Belhommet*, 7e rég. — *Jauffret*, 38e rég. — *Cattenoz*, 18e rég. — *Bel*, — *Boyer*, — *Pajot*, 33e rég. — *Humbert*, 19e rég. — *Echinard*, — *Rey*, 36e rég. — *Domet de Vorges*, 7e rég. — *Bricout*, 36e rég. — *Meunier*, 21e rég. — *Cuvillier*, 18e rég. — *Demangeon*, 21e rég. — *Pradon*, 19e rég. — *Villié*, 7e rég. — *Ronzel*, — *Boudon*, — *Dufour*, 36e rég. — *Landry*, 1er bat. — *Gontier*, 19e rég. — *Roth*, 10e rég. — *Capus*, 19e rég. — *Creuzet*, — *Giraud*, 38e rég. — *Puissesseau*, 34e rég. — *Tourneur*, — *Leloup*, 38e rég. — *Jomier*, 34e rég. — *Limon*, 10e rég. — *Serra*, 38e rég. — *Comar*, 34e rég. — *Marie*, 10e rég. — *Duvoy*, 18e rég, — *Guillemaud*, 10e rég. — *Olivier*, 18e rég. — *Dupré*, 10e rég. — *André*, 18e rég. — *Herscher*, 23e rég. — *Seurot*, 24e rég. — *Crépin*, 14e rég. — *Charvet*, 23e rég. — *Riester*, 14e rég. — *Bouvret*, — *Dewavrin*, 23e rég. — *Guibert*, 10e rég. — *Beyla*, 14e rég. — *Chaumerliac*, 3e rég. — *Walter*, 14e rég. — *Blériot*, 24e rég. — *Lemonnier*, 28e rég. — *Delvaux*, 1er bat. — *Motte*, 2e bat. — *Olivier*, 28e rég. — *Tramazaigues*, 14e bat. — *Carvenant*, — *Vigneras*, — *Durang*, 28e rég. — *Pocquet*, 3e rég. — *Beaudoux*, 14e rég. — *Hofer*, 35e rég. — *Amblard*, 14e rég. — *Harispe*, 24e rég. — *Desmarest*, 35e rég. —

LÉGION D'HONNEUR

(Décret du 6 septembre 1895.)

ÉTAT-MAJOR GÉNÉRAL.

COMMANDEUR. — M. *Doré*, général de brigade.

MÉDAILLE MILITAIRE

(Décret du 8 août 1895.)

ARMÉE ACTIVE.

M. *Galland*, adjudant.

(Décret du 24 août 1895).

MM. *Lesage*, — *Arbès*, — maréchaux des logis.

III. TABLEAUX D'AVANCEMENT.

(Décision du 9 août 1895).

OFFICIERS.

ARMÉE ACTIVE.

CAPITAINES proposés et classés pour le grade de CHEF D'ESCADRON (1895) : MM. *Chamblay*, 38e rég., Madagascar. — *Herr*, É-M du corps exped. de Madagascar (breveté).

IV. TABLEAUX DE CONCOURS

POUR

LA MÉDAILLE MILITAIRE

([illegible])

[illegible]

([illegible]) MM. [illegible] — [illegible] — [illegible], maréchaux des logis, [illegible]

TABLE DES MATIÈRES

DE LA PARTIE OFFICIELLE

23e ANNÉE

OCTOBRE 1894 — SEPTEMBRE 1895

RENSEIGNEMENTS EXTRAITS

DU BULLETIN OFFICIEL DU MINISTÈRE DE LA GUERRE

§ 1. — Relevé des décrets, décisions, circulaires, etc., *insérés pendant l'année au* Bulletin officiel du Ministère de la guerre.

Pages.

Partie réglementaire. 5,
[29, 37, 49, 77, 105, 125, 145, 161, 177, 193, 205.

Partie supplémentaire 6,
[29, 37, 51, 79, 106, 127, 147, 163, 179, 195, 207.

§ 2. — Extraits des décrets, décisions, circulaires, etc.

Partie réglementaire.

5 sept. 1894. — Décret ayant pour objet de modifier le fractionnement de l'artillerie dans le 6e corps d'armée. 7

17 septembre. — Emplacement des portions centrales des 39e et 40e régiments d'artillerie 7

18 septembre. — Décision ministérielle portant suppression des ateliers de construction d'Angers et d'Avignon et création à Angers d'une annexe de l'École d'artillerie de Poitiers. 7

31 octobre et 14 décembre. — Notes ministérielles relatives à la dénomination des chevaux de troupe de l'artillerie, du génie et du train des équipages militaires. 52 et 82

20 novembre. — Décision ministérielle fixant les dates et la durée des différentes séries du cours pratique de tir de campagne et du cours pratique de siège et place . . 53

Pages.

6 décembre. — Décision ministérielle modifiant les instructions pour l'admission aux Écoles militaires de l'infanterie, de la cavalerie, de l'artillerie et du génie . . 81

24 décembre. — Décision ministérielle modifiant l'organisation de la direction d'artillerie de Bastia. 82

17 janvier 1895. — Décision ministérielle déterminant la tenue des officiers et des troupes en campagne. (Extrait.) 83

2 mars. — Circulaire relative à l'application de l'article 58 du Règlement sur le service intérieur des troupes de l'artillerie et du train des équipages militaires 128

12 mars. — Décision ministérielle portant modification aux limites territoriales des directions d'artillerie de Toul et d'Épinal 129

6 avril. — Décision ministérielle portant suppression de la place comptable de Remiremont 148

24 avril. — Note relative à la situation des officiers nouvellement promus pendant la période s'écoulant entre l'insertion au *Journal officiel* du décret les concernant et la réception de leur lettre de service 164

23 avril. — Décision présidentielle modifiant les tarifs et accessoires de solde en exécution de la loi de finances du 16 avril 1895. (Extrait.) 164

15 mai. — Décision ministérielle fixant les limites des arrondissements de la direction d'artillerie de Tunis. . . 167

5 avril. — Règlement sur l'organisation et l'emploi du service vélocipédique dans l'armée. (Extrait.) 179

21 mai. — Notification de l'arrêté du 8 avril 1895 concernant l'instruction des affaires relatives à l'établissement des champs de tir situés en dehors de la zone frontière. (Extrait.) 181

21 juin. — Note relative aux établissements militaires que les officiers des armées de terre et de mer, en tenue, peuvent visiter 196

19 août. — Décret concernant la répartition des batteries entre les régiments d'artillerie. (Extrait.) 207

12 août. — Lettre collective au sujet de l'admission des gardiens de batterie dans les bureaux télégraphiques de l'État. 208

14 août. — Décision ministérielle fixant le prix des bicy-

Pages.

clettes qui seront cédées, par le service de l'artillerie, aux corps de troupe 208

17 août. — Décision ministérielle portant suppression de la place comptable d'Arras. 208

Partie supplémentaire.

11 octobre. — Gardes de 2e classe et Contrôleur d'armes de 2e classe passés dans la première moitié de la liste d'ancienneté 38

30 novembre. — Id. 53

24 décembre. — Id. 88

12 février 1895. — Décision présidentielle au sujet de l'inspection générale des personnels de toutes armes. (Extrait.) 107

6 février. — Décision ministérielle relative à l'application du projet de manuel de tir d'artillerie de campagne, et du projet de règlement sur les manœuvres de batteries attelées 107

25 mars. — Instructions complémentaires pour l'inspection générale de l'artillerie et pour l'inspection générale du train des équipages militaires. 148

19 avril. — État nominatif des officiers qui ont satisfait, en 1895, aux examens d'admission à l'École supérieure de guerre 149

22 avril. — Gardes de 2e classe passés dans la première moitié de la liste d'ancienneté. 149

25 mai et 11 juillet. — Gardes de 2e classe et Contrôleurs d'armes de 2e classe passés dans la première moitié de la liste d'ancienneté. 196

14 juin. — Circulaire relative à l'inspection générale des officiers de l'armée territoriale en 1895 197

RENSEIGNEMENTS

EXTRAITS DU JOURNAL OFFICIEL

7 novembre 1894. — Liste nominative des officiers d'artillerie ayant obtenu le brevet d'état-major à la suite des examens de sortie de l'École supérieure de guerre en 1894. 36

27 novembre. — Liste des officiers d'artillerie classés, après examen, pour être admis dans la gendarmerie départementale 38
18 janvier 1895. — Rapport, suivi d'un décret, sur l'inspection générale des personnels de toutes armes. (Extrait.) 88
15 et 17 février. — État nominatif des officiers et employés, appartenant à l'arme de l'artillerie, appelés à faire partie du corps expéditionnaire de Madagascar. . 107
6 février et 3 mars. — Officiers généraux désignés pour inspecter en 1895 les corps de troupes, services et établissements de l'artillerie 129
13 avril. — Loi modifiant les conditions dans lesquelles le ministre de la guerre peut interdire l'exportation des armes, pièces d'armes et munitions de toute espèce. (Extrait.) 149
7 juillet. — État nominatif des officiers et employés militaires d'artillerie désignés par le tirage au sort pour concourir à la relève du personnel des troupes et services du corps expéditionnaire de Madagascar 183

PROMOTIONS, MUTATIONS ET RADIATIONS

Dans l'artillerie, du 11 septembre 1894 au 10 septembre 1895 8,
[30, 39, 54, 96, 110, 131, 150, 167, 185, 199, 208
Légion d'honneur, du 11 septembre 1894 au 10 septembre 1895 28,
[64, 103, 144, 176, 191, 204, 220
Médaille militaire, du 11 septembre 1894 au 10 septembre 1895 28,
[36, 65, 176, 192, 204, 220

TABLEAUX D'AVANCEMENT pour l'artillerie . . . 47,
[66, 104, 176, 220

TABLEAUX DE CONCOURS POUR LA LÉGION D'HONNEUR ET LA MÉDAILLE MILITAIRE pour l'artillerie 71,
[220

Stanford University Libraries
3 6105 015 402 907

UF1
R45
v.46
1895

Stanford University Libraries
Stanford, California

Return this book on or before date due.

AUG 1 6 1970